

# **Aplicação móvel para escutas populares: Estudo de caso do Tribunal de Contas do Estado da Paraíba**

Matheus Lima Moura de Araújo



CENTRO DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

João Pessoa, 2018



Matheus Lima Moura de Araújo

# Aplicação móvel para escutas populares

Monografia apresentada ao curso Ciência da Computação  
do Centro de Informática, da Universidade Federal da Paraíba,  
como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação

Orientador: Prof. Dr. Raoni Kulesza

Novembro de 2018

**Catálogo na publicação**  
**Seção de Catalogação e Classificação**

A663a Araujo, Matheus Lima Moura de.

Aplicação móvel para escutas populares: Estudo de caso  
do Tribunal de Contas do Estado da Paraíba / Matheus  
Lima Moura de Araujo. - João Pessoa, 2018.  
89f. : il.

Monografia (Graduação) - UFPB/CI.

1. Controle social. 2. Participação cidadã. 3.  
Tecnologia da informação e comunicação. I. Título

UFPB/BC





CENTRO DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

Trabalho de Conclusão de Curso de Ciência da Computação intitulado ***Aplicação móvel para escutas populares*** de autoria de Matheus Lima Moura de Araújo, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Raoni Kulesza

CI/UFPB

Prof. Dr. Gilberto Farias De Sousa Filho

CI/UFPB

Prof. Msc. Derzu Omaia

CI/UFPB

Coordenador(a) do Curso Ciência da Computação

Gustavo Henrique Matos Bezerra Motta

CI/UFPB

João Pessoa, 12 de Novembro de 2018

Centro de Informática, Universidade Federal da Paraíba  
Rua dos Escoteiros, Mangabeira VII, João Pessoa, Paraíba, Brasil CEP: 58058-600  
Fone: +55 (83) 3216 7093 / Fax: +55 (83) 3216 7117



*“Each dream you leave behind is a part of your future that will no longer exist.”*

*(Steve Jobs)*



## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Fabíola Lima Moura e Helder Gonzaga de Araújo, e a minha avó, Maria do Livramento, que sempre me deram apoio e ensinamentos necessários para o meu crescimento como ser humano.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelas graças recebidas, pela saúde e proteção a mim dedicada, e pelas pessoas colocadas em minha vida. Agradeço aos meus pais Helder Gonzaga e Fabíola Lima, minha avó Maria do Livramento e minha irmã Rafaela Lima pela educação, suporte, companheirismo, lições de honestidade, humildade, solidariedade e, sobretudo, pelo grande amor recebido em todos os momentos da vida. À minha namorada, Karen Lemos, pelo incentivo, paciência e tolerância à minha ausência devido às atividades relacionadas a esse trabalho e ao longo do curso. Ao meu orientador, Raoni Kulesza, que tanto me ajudou através de ideias, cobranças e incentivos que resultaram no meu amadurecimento acadêmico e profissional. À UFPB e sua estrutura, em especial aos professores e funcionários do Centro de Informática, que me proporcionaram essa oportunidade.

Por fim, a todos os meus familiares, amigos do curso de Ciência da Computação da UFPB que indiretamente contribuíram para esse trabalho simplesmente por estarem ao meu lado, ao Laboratório de Aplicações de Vídeo Digital (LAVID) e ao Programa de Educação Tutorial Computação (PET Computação) pelo suporte na construção do meu lado profissional. E aos professores que se dedicaram a proporcionar os conhecimentos que levarei para a vida.

## RESUMO

Para fortalecer o exercício do controle social, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) se fazem cada vez mais necessárias nos dias atuais. Neste sentido, o presente trabalho objetivou dimensionar a participação cidadã no processo de tomada de decisões públicas do estado da Paraíba. A partir do estudo de caso do Tribunal de Contas do Estado da Paraíba, este trabalho descreve o desenvolvimento de uma aplicação móvel para escutas populares que possibilite uma melhor comunicação entre a população e os gestores públicos do estado da Paraíba, proporcionando uma base de dados dos serviços públicos oferecidos por localidade, auxiliando a fiscalização desses serviços e contribuindo para solucionar problemas e as deficiências sociais com mais eficiência e empenho. Como forma de avaliação da proposta, foram aplicados plano de testes e uma avaliação de Satisfação de Usuário baseado na norma ISO 9241.

**Palavras-chave:** Controle Social, Participação Cidadã, Tecnologia da Informação e Comunicação.



## ABSTRACT

In order to strengthen the exercise of social control, the use of Information and Communication Technologies (ICTs) is becoming more and more necessary nowadays. In this sense, the present study aimed to measure citizen participation in the public decision-making process of the state of Paraíba. Based on the case study of the Court of Audit of the State of Paraíba, this paper describes the development of a mobile application for popular tapping that allows a better communication between the population and the public managers of the state of Paraíba, providing a database of the public services offered by locality, helping to supervise these services and contributing to solve problems and social deficiencies with more efficiency and commitment. As a form of evaluation of the proposal, a test plan and a User Satisfaction evaluation based on ISO 9241 were applied.

**Key-words:** Social Control, Citizen Participation, Information and Communication Technology

## LISTA DE FIGURAS

1	Arquitetura de comunicação <i>JavaScript</i> com API nativa. Fonte: Adaptado de Niclas Hansson e Tomas Vidhal [12] . . . . .	30
2	Fluxo de dados em uma arquitetura MVC . . . . .	30
3	<i>Models</i> e <i>Views</i> adicionais inseridos no modelo de dados MVC . . . . .	31
4	Fluxo de dados básico em uma arquitetura Flux . . . . .	31
5	<i>Flux</i> com uma <i>View</i> criando uma <i>Action</i> . . . . .	32
6	Fluxo de dados do <i>Redux</i> . . . . .	33
7	Espaço do cidadão . . . . .	35
8	Inteligência Goiás . . . . .	35
9	Cadastro/Consulta de Manifestações . . . . .	36
10	Aplicativo Controle Social - TCE PB . . . . .	37
11	Procon MA . . . . .	38
12	Fiscalize com o TCESP . . . . .	39
13	EuFiscalizo . . . . .	40
14	Colab . . . . .	41
15	Arquitetura alto nível do aplicativo VOCÊ Digital . . . . .	50
16	Mapa de navegação . . . . .	52
17	<i>Splash Screen</i> . . . . .	53
18	Tela de <i>Login</i> . . . . .	54
19	Tela principal . . . . .	55
20	Tela de busca . . . . .	56
21	Processo de avaliação simples . . . . .	57
22	Processo de avaliação detalhada . . . . .	58
23	Tela de registro do voluntário do controle social . . . . .	59
24	Tela de Minhas avaliações . . . . .	60
25	Tela de Perfil e conquistas . . . . .	60

26	Tela de Avisos . . . . .	61
27	Tela de Configuração . . . . .	62
28	Gráfico do resultado da média das seções da avaliação de satisfação de usuário	73

## LISTA DE TABELAS

1	Comparativo das funcionalidades oferecidas pelos sistemas estudados . . . . .	41
2	Caso de Teste F1: Avaliar ponto de interesse por meio de nota . . . . .	64
3	Caso de Teste F2: Avaliar ponto de interesse de forma detalhada . . . . .	65
4	Caso de Teste F3: Buscar ponto de interesse por nome . . . . .	66
5	Caso de Teste F4: Buscar ponto de interesse por área . . . . .	67
6	Caso de Teste F5: Buscar ponto de interesse por navegação no mapa . . . . .	68
7	Caso de Teste F6: Visualizar pontos de interesse próximos . . . . .	69
8	Caso de Teste F7: Cadastro no VOCÊ Digital . . . . .	70
9	Média geral das questões da seção Adequação à tarefa . . . . .	74
10	Resultado da avaliação da seção Adequação à tarefa . . . . .	74
11	Média geral das questões da seção Auto descrição . . . . .	74
12	Resultado da avaliação da seção Auto descrição . . . . .	75
13	Média geral das questões da seção Controlabilidade . . . . .	75
14	Resultado da avaliação da seção Controlabilidade . . . . .	75
15	Média geral das questões da seção Conformidade com as expectativas do usuário	75
16	Resultado da avaliação da seção Conformidade com as expectativas do usuário	76
17	Média geral das questões da seção Tolerância a erros . . . . .	76
18	Resultado da avaliação da seção Tolerância a erros . . . . .	76
19	Média geral das questões da seção Suporte à individualização . . . . .	76
20	Resultado da avaliação da seção Suporte à individualização . . . . .	77
21	Média geral das questões da seção Adequação ao aprendizado . . . . .	77
22	Resultado da avaliação da seção Adequação ao aprendizado . . . . .	77

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

HTML - HyperText Markup Language

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

URI - Uniform Resource Identifier

TCE-PB - Tribunal de Contas do Estado da Paraíba

POI - Point of Interest

CIH - Cidades Inteligentes e Humanas

TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação

CSS - Cascading Style Sheets

MVC - Model View Controller

SPA - Single Page Application

Ajax - Asynchronous Javascript + XML

API - Application Programming Interface

VOCÊ - Voluntários do controle externo

# Conteúdo

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>22</b>
1.1	OBJETIVOS . . . . .	22
1.1.1	Objetivo geral . . . . .	22
1.1.2	Objetivos específicos . . . . .	23
1.2	ESTRUTURA DA MONOGRAFIA . . . . .	23
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>24</b>
2.1	A EVOLUÇÃO DO JAVASCRIPT . . . . .	25
2.2	REACTJS . . . . .	26
2.2.1	<i>Single Page Application</i> . . . . .	27
2.3	REACT NATIVE . . . . .	28
2.3.1	Funcionamento . . . . .	29
2.3.2	Arquitetura Flux . . . . .	30
2.3.3	Redux . . . . .	32
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>34</b>
3.1	PORTAIS . . . . .	34
3.1.1	Espaço do cidadão . . . . .	34
3.1.2	Inteligência Goiás . . . . .	35
3.1.3	Cadastro/Consulta de Manifestações . . . . .	36
3.2	APLICATIVOS MÓVEIS . . . . .	36
3.2.1	Controle Social - TCE PB . . . . .	37
3.2.2	Procon MA . . . . .	37
3.2.3	Fiscalize com o TCESP . . . . .	38
3.2.4	EuFiscalizo . . . . .	39
3.2.5	Colab . . . . .	40
3.3	DISCUSSÃO . . . . .	41

<b>4</b>	<b>O APLICATIVO VOCÊ DIGITAL</b>	<b>43</b>
4.1	VISÃO GERAL . . . . .	43
4.2	REQUISITOS FUNCIONAIS . . . . .	43
4.2.1	[RF01] Avaliar Ponto de interesse a partir de uma nota . . . . .	43
4.2.2	[RF02] Avaliar Ponto de interesse de forma detalhada . . . . .	43
4.2.3	[RF03] Pesquisar Pontos de interesse por nome . . . . .	44
4.2.4	[RF04] Pesquisar Pontos de interesse por área . . . . .	44
4.2.5	[RF05] Pesquisar Pontos de interesse via mapa . . . . .	44
4.2.6	[RF06] Selecionar POI pelo mapa . . . . .	44
4.2.7	[RF07] Exibir Pontos de interesse próximos . . . . .	44
4.2.8	[RF08] Selecionar POI próxima ao usuário . . . . .	44
4.2.9	[RF09] Ver detalhes do Pontos de interesse . . . . .	44
4.2.10	[RF10] Solicitar acesso à localização do usuário . . . . .	45
4.2.11	[RF11] Solicitar acesso à galeria de imagens e vídeos do usuário . . . .	45
4.2.12	[RF12] Solicitar acesso ao microfone do usuário . . . . .	45
4.2.13	[RF13] Convite Voluntário do controle social . . . . .	45
4.2.14	[RF14] Exibir dados do voluntário cadastrado . . . . .	45
4.2.15	[RF15] Excluir conta voluntário . . . . .	45
4.2.16	[RF16] Filtrar buscas . . . . .	45
4.2.17	[RF17] Visualizar buscas recentes . . . . .	46
4.2.18	[RF18] Excluir buscas recentes . . . . .	46
4.2.19	[RF19] Avaliar de forma anônima . . . . .	46
4.2.20	[RF20] Exibir avaliações efetuadas pelo voluntário . . . . .	46
4.2.21	[RF21] Exibir conquistas do voluntário . . . . .	46
4.2.22	[RF22] Exibir o <i>ranking</i> de conquistas . . . . .	46
4.2.23	[RF23] Exibir pontuação do voluntário . . . . .	46
4.2.24	[RF24] Disparar notificações . . . . .	46

4.2.25	[RF25] Exibir avisos . . . . .	47
4.2.26	[RF26] Alterar configurações . . . . .	47
4.2.27	[RF27] <i>Login</i> do voluntário . . . . .	47
4.2.28	[RF28] <i>Logout</i> do voluntário . . . . .	47
4.3	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS . . . . .	47
4.3.1	Produto . . . . .	47
4.3.2	Usabilidade . . . . .	47
4.3.3	Portabilidade . . . . .	48
4.3.4	Confiabilidade . . . . .	48
4.3.5	Organizacional . . . . .	48
4.3.6	Interoperabilidade . . . . .	48
4.3.7	Privacidade . . . . .	49
4.3.8	Segurança . . . . .	49
4.4	ARQUITETURA . . . . .	50
4.5	PROJETO DA INTERFACE COM O USUÁRIO . . . . .	50
4.5.1	Mapa de Navegação . . . . .	50
4.5.2	Telas . . . . .	53
<b>5</b>	<b>AVALIAÇÃO DA PROPOSTA</b>	<b>63</b>
5.1	PLANO DE TESTES . . . . .	63
5.2	SATISFAÇÃO DE USUÁRIO . . . . .	70
5.2.1	Perfil do avaliador . . . . .	70
5.2.2	Metodologia . . . . .	71
5.2.3	Resultados . . . . .	73
5.2.4	Discussão dos resultados . . . . .	77
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b>	<b>79</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>79</b>



## APÊNDICE A - Formulário Utilizado para Avaliação da Satisfação de Usuário 82

# 1 INTRODUÇÃO

O Tribunal de Contas do Estado da Paraíba (TCE-PB) tem como propósito acompanhar a gestão, fiscalizar e analisar os processos de prestações de contas, atos de admissão de pessoal, aposentadorias e pensões, licitações, contratos e convênios de órgãos da administração estadual, a saber: 20 secretarias; 10 autarquias; 09 fundações; 12 sociedades de economia mista; 04 empresas públicas; 15 fundos; 06 órgãos em regime especial; 223 prefeituras municipais; 20 órgãos entre secretarias e outros da administração indireta do município de João Pessoa; 16 órgãos entre secretarias e outros da administração indireta do município de Campina Grande, para citar, apenas, os dois maiores [2].

Perante notáveis atribuições do TCE-PB, além da importância das atividades desenvolvidas, a utilização de ferramentas modernas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são essenciais para o cumprimento dos objetivos. Esta realidade se torna mais perceptível ao avaliar que tais encargos devem ser desenvolvidos por um quadro de, atualmente, apenas, 85 dos 106 auditores de contas públicas, uma vez que os 21 restantes encontram-se ocupando cargos de diretoria ou de chefia na área administrativa ou concedendo assessoria nos gabinetes dos relatores ou na assessoria técnica [2].

Diante deste cenário, no contexto do TCE-PB, este trabalho propõe a modelagem e o desenvolvimento de uma aplicação móvel colaborativa de *e-government* que busque novos métodos capazes de aumentar o envolvimento de cidadãos no contexto de diagnóstico de problemas nas áreas de educação, saúde e segurança pública, gerando dados que auxiliem o TCE-PB nas tomadas de decisões públicas. Adicionalmente, a solução pretende explorar a inteligência coletiva presente nas redes, construindo uma participação cidadã, o que ajudaria tanto na redução de custos no processo de geração destas diretrizes, bem como na promoção da transparência e confiabilidade com um real e efetivo ganho de tempo diante da visualização virtual e democrática de demandas e necessidades da sociedade.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

O trabalho tem como objetivo geral construir uma aplicação móvel colaborativa de *e-government* para automação de diagnósticos e escutas populares, que possibilite uma melhor interação e comunicação entre a sociedade e os gestores públicos, fazendo uso de uma linguagem única.

### 1.1.2 Objetivos específicos

No que diz respeito aos objetivos específicos, pretende-se:

- Apresentar um estudo comparativo das funcionalidades entre diferentes *softwares* existentes que possuam algum tipo de semelhança com a solução proposta;
- Descrever as tecnologias escolhidas para o desenvolvimento da solução;
- Realizar a identificação e especificação dos requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo, assim como o projeto de arquitetura de alto nível e projeto de interface de usuário;
- Avaliar a proposta por meio de um plano de testes e grau de satisfação de usuário e efetuar uma análise dos resultados;

## 1.2 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: na Seção 1 são apresentadas a introdução, a relevância do tema e os objetivos gerais e específicos do trabalho. Na seção 2 é apresentada as bases teóricas do trabalho. Na seção 3 são apresentados os trabalhos correlatos à ideia de escutas populares e que serviram de base para a construção da solução proposta. Na seção 4 é apresentando o aplicativo VOCÊ Digital, com uma explicação geral acerca do seu funcionamento, seguido da especificação de requisitos funcionais e não-funcionais, a arquitetura de alto-nível e o projeto de da interface com o usuário. Na seção 5 é apresentado a avaliação da proposta, juntamente com o plano de testes e os resultados das avaliações de satisfação do usuário. Na seção 5 são apresentadas as conclusões e propostas de trabalhos futuros.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Atualmente se torna cada vez mais necessário o uso de estratégias de infraestrutura e serviços de tecnologia de informação e comunicação com o intuito de apoiar a administração pública para aperfeiçoar o gerenciamento e desenvolvimento das cidades. Contudo, além das ferramentas tecnológicas, é importante a participação dos cidadãos nesse processo de busca pela melhoria das atividades prestadas para a população, tanto no acesso às informações, como no uso do seu conhecimento para apoio a geração de soluções para os problemas comuns. Esta abordagem de utilização de uma plataforma tecnológica e gestão voltada para pessoas é conhecida como Cidades Inteligentes e Humanas (CIHs). As CIHs dispõem de uma gestão que adota políticas e modelos de governança abertos, abrangendo e incentivando a população a participar na definição dos processos de implantação de serviços com base na confiança e colaboração mútua. Os principais atores na geração de informações de modo a formar uma inteligência coletiva urbana numa CIH são as pessoas, cidadãos e comunidades. Desta forma, uma CIH, no lugar de apresentar soluções de serviços já prontos, deve desenvolvê-los a partir das necessidades definidas pelas pessoas, por meio de processos de *codesign* de modo a encorajar a criação dos seus próprios serviços [18].

A necessidade de utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no contexto urbano é compreendida quando estudos acadêmicos investigam a incorporação da tecnologia no gerenciamento das cidades. O estudo apresentado em [13] contém uma série de pesquisas interdisciplinares nas quais são analisadas as relações e novas possibilidades metodológicas envolvendo ciência da computação e da informação, ciência da informação geográfica e pesquisa urbana. Em sua maioria são indícios que parecem propiciar novas perspectivas para políticas públicas e urbanas. Segundo o editor da revista, a incorporação de novos modelos apresentam um rápido avanço metodológico, baseado em sensoriamento remoto, mineração de dados e simulação, entre outros. Os temas fundamentais estudados são teledetecção e sensoriamento; habitação; ordenamento e tomada de decisão; mobilidade; a rede urbana; as redes e mídias sociais.

Dessa forma, a técnica de *Crowdsourcing* apresenta-se muito relevante. Ela permite a participação voluntária de dezenas de colaboradores, por intermédio de seus múltiplos usos, de maneira espontânea e transparente. Essencialmente, o *Crowdsourcing* faz uso da inteligência coletiva para prever ou ajudar na construção de um futuro possível. Para a Maia [14], o *Crowdsourcing* possibilita uma coleta de dados ágil e dinâmica que utiliza o poder interativo da Web 2.0, isto é, pode ser representado como a mobilização de ideias e mão de obra, através da cooperação na internet. De forma similar, o *Crowdmapping*

permite que relatos de um determinado evento sejam inseridos em um mapa georreferenciado, elaborado de maneira colaborativa através de redes sociais, SMS ou Internet para resolver uma adversidade ou elaborar uma proposta. Tratam-se de experimentos de baixo risco e de baixo custo no processo de participação pública, cujo modelo permite simular bairros e lugares hipotéticos a partir do conhecimento de desejos comunitários utilizando a inteligência coletiva, em um ambiente democrático e eficiente, e enfatiza que o usuário na Web tem o anonimato garantido, podendo diminuir e coibir os vários artifícios de participação pública convencional [3].

## 2.1 A EVOLUÇÃO DO JAVASCRIPT

Com o sucesso e o aumento de sua acessibilidade, a complexidade do conteúdo servido pela Web evoluiu, fazendo com que os conteúdos, antes apenas estáticos, tomassem forma de aplicações com capacidade de se comportar de forma similar a aplicações nativas. A partir dessa premissa, em 1995, a *Netscape Communications* apresentou o *JavaScript*, uma linguagem de *script* do lado do cliente que permite aos programadores melhorar a interface e interatividade do usuário com os elementos dinâmicos.

Em 2005, Jesse James Garrett tinha como objetivo a popularização de uma mudança no que o *JavaScript* era capaz de fazer. Ele propôs uma abordagem na construção de aplicações Web chamada Ajax (*Asynchronous JavaScript + XML*). A proposta apresentava uma mudança significativa no método tradicional das aplicações Web. No modo tradicional, interações do usuário efetuavam requisições HTTP para um servidor, que processava o pedido e retornava uma nova página HTML. A proposta de Garrett era adicionar uma camada responsável por solicitar dados ao servidor e realizar todo o processamento sem a necessidade de atualizar toda a estrutura do documento HTML que estava em exibição, tornando assim a comunicação entre cliente e servidor assíncrona [11]. As páginas HTML tornaram-se mais amigáveis, com o surgimento do AJAX, visto que enviar os dados para o servidor para possibilitar a geração de toda a página Web deixou de ser sempre necessário

Por outro lado, a adesão do *JavaScript* percorreu um caminho difícil, principalmente, devido a competição entre os implementadores de navegadores Web que buscavam soluções específicas para os seus produtos, na maioria das vezes incompatíveis entre si. Tal contexto incentivou a comunidade de desenvolvimento *JavaScript* a implementar bibliotecas e *frameworks* para mitigar esse problema, e oferecer comportamento uniforme e produtividade, como por exemplo o jQuery<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup><https://jquery.org/>

Com o crescimento da Web, os sistemas tiveram que suportar requisitos cada vez mais exigentes, tais como: alta disponibilidade e desempenho, escalabilidade, segurança múltiplos pontos de falha. Com isso, sites tradicionais não alcançavam os requisitos desejados, visto que, eram implementados a partir de estruturas populares de servidor MVC que tinham como proposta servir páginas estáticas para *browsers* desprovidos de lógica, tornando a experiência do usuário lenta e inconsistente [17]. Com isso, juntamente com o avanço do *JavaScript*, o estilo arquitetural cliente-servidor evoluiu bastante nesta categoria de *software* e novos modelos são apresentados como solução, como por exemplo o modelo *Single Page Application* que será discutido na subseção 2.2.1.

O *JavaScript* cresceu bastante ao longo dos anos, possuindo uma comunidade bastante ativa que constantemente encontrou limitações e construiu ferramentas que supriram tais necessidades. Nos dias atuais, os desenvolvedores possuem várias alternativas modernas para criação da interface de usuário.

## 2.2 REACTJS

Ao longo da história da Web, várias bibliotecas *JavaScript* foram desenvolvidas para tentar resolver os problemas de lidar com interfaces de usuário complexas. Entretanto, essas bibliotecas ainda mantinham a maneira clássica de separação de responsabilidades que divide o estilo (CSS), dados, estrutura (HTML) e interações dinâmicas (*JavaScript*).

O *ReactJS* é uma biblioteca *JavaScript* para criação de interfaces, criada e mantida pelo *Facebook* [8]. Diferentemente de outras abordagens, ele simplifica o desenvolvimento *front-end*, pois sua principal estratégia é o desenvolvimento baseado em componentes (do Inglês, *Component Driven Development*). Assim, em vez de definir um modelo único para suas interfaces, elas são divididas em pequenos componentes reutilizáveis, ou seja, o princípio é sempre buscar diminuir a complexidade por meio da separação em componentes [15]. A ideia é facilitar o reuso e também promover outros benefícios como a manutenibilidade e desenvolvimento distribuído. Vale salientar que a criação de interfaces de usuários (UIs) componentizadas não é uma abordagem nova, porém, o *ReactJS* foi o primeiro a fazê-lo a partir do *JavaScript* puro sem uso de modelos. Por exemplo, quando trabalhamos com o *Angular*<sup>2</sup>, *Backbone*<sup>3</sup>, *Ember*<sup>4</sup> ou a maioria dos *frameworks front-end* do tipo MVC, existe um arquivo para *JavaScript* e outro para o modelo [15]. Há alguns problemas em ter duas linguagens (e dois ou mais arquivos) para um único componente, como por exemplo se o

---

<sup>2</sup><https://angular.io/>

<sup>3</sup><http://backbonejs.org/>

<sup>4</sup><https://www.emberjs.com/>

programador não dominar as peculiaridades do modelo do *framework* pode causar falta de clareza no funcionamento de determinado trecho de código. No *React* isso não ocorre pois cada componente é representado por um único arquivo escrito em *JavaScript*.

O *ReactJS* não é uma estrutura *front-end JavaScript* completa. Ele não estabelece uma maneira específica de desenvolver modelagem, estilo ou roteamento de dados. Ele funciona como o "V" do modelo de arquitetura MVC (do Inglês, Model View Controller). Por conta disso, os desenvolvedores necessitam unir o *ReactJS* com uma biblioteca de roteamento ou modelagem. O desenvolvedor é livre para escolher quais bibliotecas utilizar, porém existe uma *React Stack* bastante adotada pela comunidade para auxiliar na construção de uma aplicação *front-end* completa [15]. Essa *stack* consiste em bibliotecas de dados e roteamento criadas para serem utilizadas especificamente com o *React*. Para o modelo de dados, temos, por exemplo, o *RefluxJS*<sup>5</sup>, *Redux*<sup>6</sup>, *Meteor*<sup>7</sup> ou o *Flux*<sup>8</sup>. Para a biblioteca de roteamento é recomendado pela comunidade a utilização do *React Router*<sup>9</sup>. Para estilização da interface do usuário é possível utilizar a coleção de componentes React que consomem a biblioteca do *Twitter Bootstrap*<sup>10</sup>, o *React-Bootstrap*<sup>11</sup>. Existem outras bibliotecas, também criadas pela comunidade, que podem ser utilizadas juntamente com o *ReactJS*, fica a critério do desenvolvedor escolher a que ele mais se agrada.

### 2.2.1 *Single Page Application*

Seguindo o movimento de sucesso do AJAX e consolidação do HTML5 e das ferramentas de produtividade para melhorar, principalmente, a implementação da interface gráfica com o usuário, foi proposto a expansão dessas facilidades para manipulação de todo o aplicativo do lado do cliente, surgindo o conceito de SPA (do Inglês, *Single Page Application*) [17].

Uma SPA é um tipo de aplicação na qual carrega uma página HTML única, juntamente com seus recursos *JavaScript* e CSS. Após isso, o navegador será responsável por reescrever dinamicamente à página atual em vez de carregar páginas novas inteiras de um servidor, minimizando o tráfego cliente-servidor. Com isso, o *browser* conterà mais lógica e será capaz de executar funções como renderização do HTML, validação, mudanças na

---

<sup>5</sup><https://github.com/reflux/refluxjs>

<sup>6</sup><http://redux.js.org>

<sup>7</sup><https://www.meteor.com>

<sup>8</sup><http://facebook.github.io/flux/>

<sup>9</sup><https://reacttraining.com/react-router/>

<sup>10</sup><http://getbootstrap.com/>

<sup>11</sup><https://react-bootstrap.github.io>

interface do usuário e assim por diante [17].

O *ReactJS* possibilita a construção de uma SPA, embora não seja sua única forma de implementação. O código escrito em *ReactJS* pode coexistir com a marcação renderizada no servidor por algo como o PHP<sup>12</sup> ou com outras bibliotecas do lado do cliente. Para exemplificar, assumindo que sua SPA utilize uma arquitetura do tipo MVC, o *navigator* da aplicação, funcionando como o “C” do padrão arquitetural MVC, determina quais dados buscar e qual modelo (Model) utilizar. Ele também realiza solicitações para obtenção de dados e preenche os *templates* (*Views*) a partir dos dados obtidos para renderizar a interface do usuário na forma do HTML. A interface do usuário envia ações de volta ao SPA, tais como eventos do mouse, eventos de teclado, entre outros [15].

## 2.3 REACT NATIVE

O *React Native* é um *framework* para construir aplicativos móveis, de forma nativa, com *JavaScript* utilizando a biblioteca do React e compilando para as plataformas Android e iOS componentes nativos reais. Igualmente ao *React*, o *React Native* também foi criado pelo Facebook [9].

O *React Native* além de ser apoiado e aberto pelo *Facebook*, ele também possui uma vasta comunidade de pessoas motivadas por trás dele. Os Grupos do Facebook, com seus milhões de usuários, são impulsionados pelo React Native, assim como o *Facebook Ads Manager* e *Facebook Marketplace*. *Airbnb*, *Bloomberg*, *Tesla*, *Instagram*, *Ticketmaster*, *Soundcloud*, *Uber*, *Walmart*, *Amazon* e *Microsoft* também são algumas das empresas que investem ou usam *React Native* em produção [4].

A ideia de desenvolver aplicações nas quais, a partir de um mesmo código, fossem capazes de executar em diferentes plataformas não é uma novidade, porém a arquitetura dessas aplicações varia entre diferentes *frameworks*. Alguns *frameworks* para geração de aplicações híbridas, como o Cordova<sup>13</sup> e o Ionic<sup>14</sup>, utilizam o HTML, CSS e *JavaScript* para o desenvolvimento de seus aplicativos e sua execução é feita dentro de um *Web view component* incorporado em um aplicativo nativo, ou seja, não se caracterizando uma aplicação nativa real. Para este tipo de aplicação acessar alguns recursos nativos é necessário o uso de *plugins* externos [4]. O *React Native* possui uma arquitetura completamente diferente: em vez de escrever sua interface do usuário usando tecnologias da Web, ela usa o modelo de componente *React* para renderizar de forma nativa, utilizando apenas *JavaScript*. Aplicações

---

<sup>12</sup><http://www.php.net/>

<sup>13</sup><https://cordova.apache.org/>

<sup>14</sup><https://ionicframework.com/>

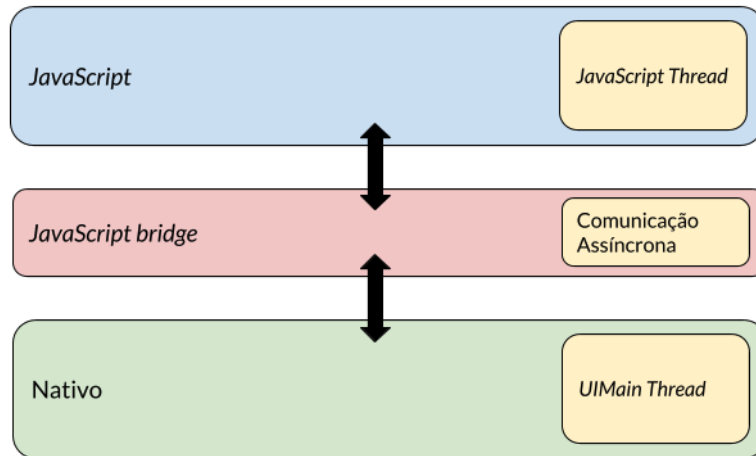


nativas que fazem uso de um interpretador são classificadas como *Native scripting applications*. Basicamente, o interpretador executa código em tempo de execução para efetuar chamadas na API nativa. Essa abordagem pode ser feita a partir de qualquer linguagem que possa ser interpretada no dispositivo móvel, porém a maioria dos *frameworks*, incluindo o *React Native*, fazem uso do *JavaScript* [12]. Por conta disso, a escolha do uso do *React Native* traz muitos benefícios, dentre eles a velocidade e performance se comparado às tecnologias híbridas.

O uso do *React Native* para o desenvolvimento de aplicativos móveis também proporciona um ganho de produtividade, visto que todo o código da aplicação é escrito utilizando uma única linguagem de programação, o *JavaScript*, e o mesmo código é compilável para ambas as plataformas, Android e iOS, de forma nativa. No entanto, como cada plataforma é diferente, em alguns pontos da aplicação será necessário um código especializado para cada plataforma, e os aplicativos não poderão compartilhar 100% da base de código.

### 2.3.1 Funcionamento

Uma das principais características do *React Native* é a capacidade de construir, de forma nativa, aplicações móveis utilizando apenas *JavaScript*. Isso é possível graças à sua arquitetura. O segredo para entendermos como ela funciona é compreendermos como o *JavaScript* é realmente executado no dispositivo móvel. O *JavaScript* não é uma linguagem que é executada nativamente no aparelho móvel, ela é executada em um interpretador conhecido como *JavaScript Core Engine* e se comunica com APIs nativas por intermédio de uma *bridge* [12]. Como o interpretador é usado para chamar APIs nativas, tudo que é possível em um aplicativo nativo é possível por meio de *scripts* nativos. No entanto, isso resultará em perda de desempenho em comparação a efetuar uma chamada de forma direta em um ambiente nativo. Na figura 1, o lado do *JavaScript* é executado em uma *thread* assíncrona separada da *thread* principal, não interferindo na interface do usuário nativa. Com isso, quando uma chamada é realizada a partir do lado *JavaScript* do aplicativo, ela é armazenada em uma fila de mensagens para caso não seja possível ser enviada imediatamente. Antes de enviar as informações, por intermédio da *bridge*, para o lado nativo, a ponte *JavaScript* converterá os tipos de dados *JavaScript* para corresponder automaticamente aos tipos de dados nativos.

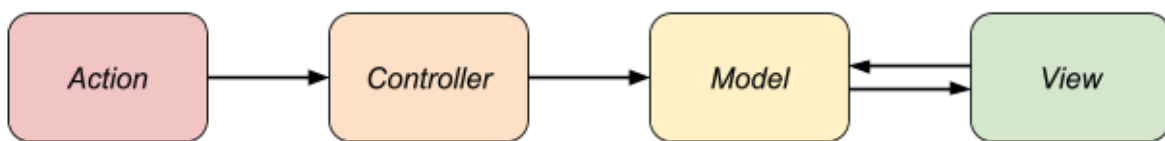


**Figura 1:** Arquitetura de comunicação *JavaScript* com API nativa. Fonte: Adaptado de Niclas Hansson e Tomas Vidhal [12]

### 2.3.2 Arquitetura Flux

O *Flux* é um padrão arquitetural, criado pelo Facebook, que foi desenvolvido como uma alternativa às arquiteturas MVC tradicionais ou seus derivados. Basicamente, é uma arquitetura destinada a evitar o conceito de fluxo e vinculação de dados multidirecionais, o que é comum em estruturas MVC típicas. Em vez disso, ele oferece um fluxo de dados unidirecional no qual o *React* é a camada de *interface* do usuário [6].

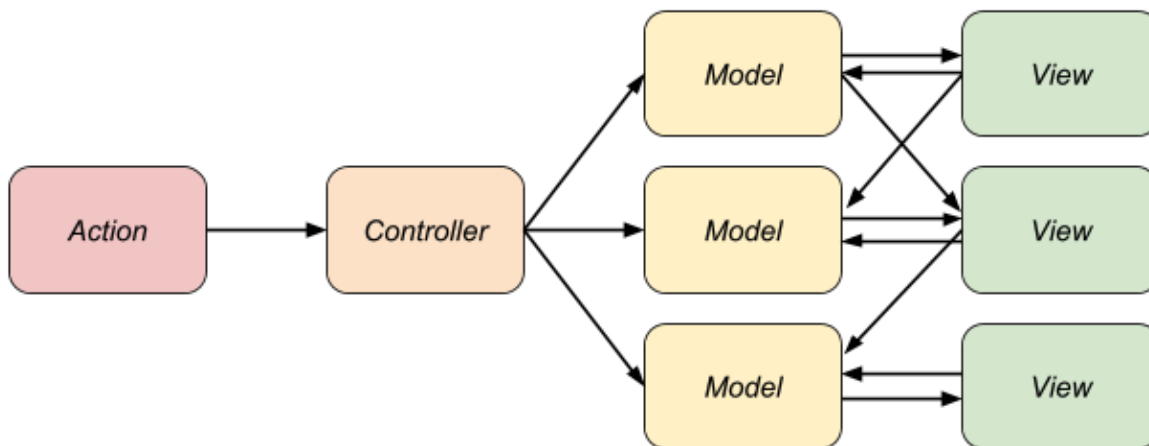
A figura 2 apresenta um modelo do fluxo de dados em uma arquitetura MVC típica. Nela podemos perceber que há uma direção de fluxo que se inicia a partir de uma *Action* passando pelo *Controller* para o *Model* no qual pode trocar dados com a *View*.



**Figura 2:** Fluxo de dados em uma arquitetura MVC

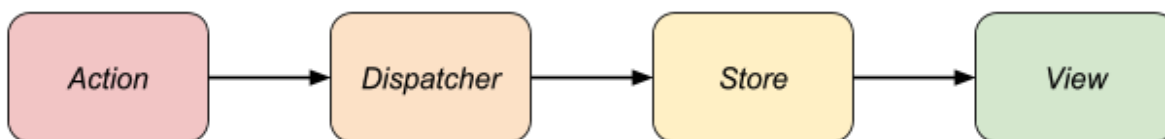
O problema surge com o crescimento da aplicação atribuído à necessidade de adição de novos *Models* e *Views* no fluxo. É possível observar na figura 3 que houve um aumento de complexidade ao introduzirmos novos *Models* e *Views* no sistema, dificultando seu entendimento, clareza e predição à medida que a aplicação cresce. Essa falta de previsibilidade de linhas opacas de comunicação entre os vários componentes da arquitetura faz com que não seja mais possível rastrear dependências e descobrir como os *Models* e *Views* interagem

uns com os outros dentro do próprio código [10]. O aninhamento e o acoplamento dessas dependências fazem com que se torne mais comum a perda do controle de uma determinada variável ou relacionamento.



**Figura 3:** *Models* e *Views* adicionais inseridos no modelo de dados MVC

Com o intuito de combater essa complexidade, o modelo *Flux* obriga o fluxo de dados de forma que seja unidirecional. A forma mais básica do padrão arquitetural *Flux* pode ser observada na figura 4.



**Figura 4:** Fluxo de dados básico em uma arquitetura Flux

O fluxo de dados inicia-se a partir de uma *Action*, como por exemplo interações do usuário, seguindo então para o *Dispatcher* que processa e invoca *callbacks* que o *Store* registrou com ele. As *Views* então respondem ao *Store*, já que ela indicou alguma alteração nos dados.

Uma *Action* são objetos simples contendo os novos dados e uma propriedade de tipo de identificação da ação que são despachadas para o *Store*. O *Dispatcher* é responsável por gerenciar todo o fluxo de dados em um sistema *Flux*. É importante notar que ele não é o mesmo que o *Controller* no padrão MVC, uma vez que, normalmente, o *Dispatcher* não possui muita lógica dentro dele. O *Store* contém toda a lógica e estado de uma aplicação *Flux*. Por fim, a *View* é onde o *React* e seus componentes se encaixam na arquitetura. O *Dispatcher*, *Store* e *Views* são nós independentes com entradas e saídas distintas [7].

A figura 5 apresenta o ciclo do fluxo no padrão arquitetural *Flux*. As *Views* podem influenciar no fluxo de dados instanciando outras *Actions* nas quais serão passadas por intermédio do *Dispatcher* para o *Store* e assim então, de volta a *View*.

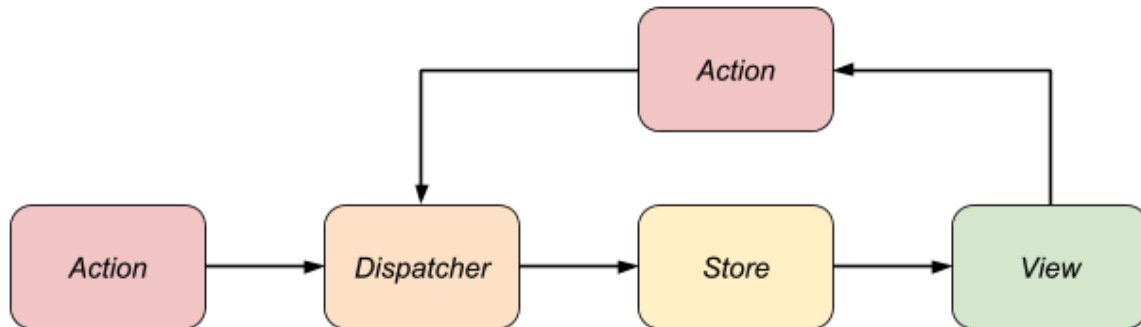


Figura 5: *Flux* com uma *View* criando uma *Action*

### 2.3.3 Redux

O *Flux* é um padrão generalizado, não uma biblioteca específica. Como tal, há vários módulos e estruturas diferentes que podem ser usados para implementá-lo. Mas uma estrutura em particular se destacou como a mais popular, o *Redux*<sup>15</sup>.

O *Redux* é uma biblioteca *open-source JavaScript*, criada por Dan Abramov e Andrew Clark em 2015, projetada para gerenciar o estado da aplicação com base no padrão arquitetural *Flux*, bem como em conceitos de programação funcional. O *Redux* visa simplificar e agilizar muitos dos conceitos introduzidos pelo *Flux*, não sendo uma implementação pura do modelo, porém ele extrai seus princípios fundamentais e cria algumas abstrações que tornam a biblioteca mais útil na prática. O *Redux*, assim como o o *Flux*, enfatiza a importância do fluxo de dados unidirecional e ambos ajustam o estado por meio de ações com campos de tipos.

O *Redux* baseia-se em três princípios. O primeiro deles é que todo o estado da aplicação está contido em um repositório centralizado, uma única *Store*, atuando como única fonte de verdade do sistema, o que difere do modelo *Flux*, em que é possível termos diferentes *Stores*, cada um responsável pelo seu próprio domínio lógico [6].

O segundo princípio do *Redux* é que o estado da aplicação é imutável, ou seja, o objeto que representa o estado não deve ser modificado diretamente. No modelo *Flux*, a mutabilidade existe, porém ela é reduzida e encapsulada para que apenas as próprias

---

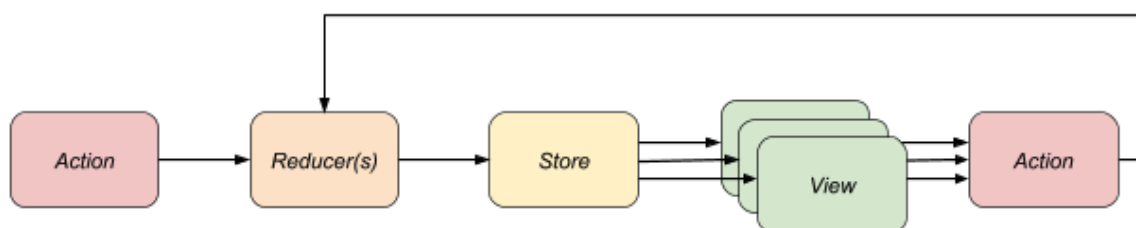
<sup>15</sup><https://redux.js.org>

*Stores* alterem seus dados. Entretanto no modelo *Redux*, as responsabilidades da *Store* são reduzidas, ou seja, ela ficará responsável apenas por conter o estado da aplicação e não mais por determinar como ajustar seu estado em resposta a ações. Quando uma ação é despachada e o estado precisa ser alterado, utiliza-se de uma função redutora, o *Reducer*, para criar uma cópia desse estado e atualizá-la, para que possa então retorná-la, efetuando a substituição do estado original pela cópia modificada, caracterizando um novo objeto e um novo estado, deixando o estado antigo inalterado [6].

O terceiro princípio diz que todas as funções que calculam um novo estado, no caso as funções *Reducer*, devem ser funções puras. Funções puras são funções que não produzem efeitos colaterais e são determinísticas, ou seja, para um dado conjunto de entradas, a saída será a mesma. Com isso, o *Dispatcher* necessário para coordenar o despacho de ações no Flux pode ser removido. Outro fator que influenciou na remoção do *Dispatcher* foi o fato de que, no modelo *Redux*, há apenas uma única *Store*, portanto, há apenas um único destino para transmitir novas *Actions* [6].

Quando um repositório do Redux é instanciado, é dado um argumento de um único *Reducer* raiz, que é responsável por toda a lógica desse repositório. No entanto, o *Reducer* pode ter qualquer número de *sub-reducers* que governam diferentes subseções do estado. Este processo é conhecido como composição redutora.

A figura 6 apresenta o fluxo de dados do *Redux*. O fluxo inicia-se a partir de uma *Action* passando para o *Reducer* que verifica o tipo de *Action* para determinar se alguma alteração no estado precisa ser feita. O novo estado é retornado pelo *Reducer* e o *Store* notifica quaisquer *Views* ou *Components* que estão configurados para escutar alterações do estado, e se houver mudanças, a *View* será renderizada novamente.



**Figura 6:** Fluxo de dados do *Redux*

### **3 TRABALHOS RELACIONADOS**

Com o objetivo de entender e efetuar um levantamento de sistemas utilizados como ferramentas de gestão pública que objetivam automatizar parte dos serviços públicos fomentando a participação popular no processo de tomada de decisões públicas, foram analisadas diversas iniciativas em funcionamento. Os trabalhos relacionados foram divididos em duas categorias: (i) portais (Sistemas Web) (ii) aplicativos (Sistemas Móveis). Esta divisão teve como objetivo facilitar o entendimento sobre as diversas abordagens existentes para cada um dos aspectos de implementação das aplicações focadas em escutas populares.

#### **3.1 PORTAIS**

Nesta seção serão expostos alguns portais interativos em funcionamento relacionados com as ideias expostas anteriormente.

##### **3.1.1 Espaço do cidadão**

O Tribunal de Contas do estado de Mato Grosso oferece à população um portal interativo denominado de Espaço do Cidadão<sup>16</sup>. Nele é possível que a sociedade efetue o controle social dos gastos públicos realizados em cada município e no estado de Mato Grosso, acompanhando dados reais sobre receita, despesas, consulta de obras públicas, indicadores sobre políticas públicas, saúde, educação, entre outros. A plataforma também possibilita que o cidadão envie denúncias em forma de mensagens e arquivos anexados. Isso permite que a sociedade participe e possa cobrar ações dos gestores no sentido de melhorar a qualidade dos serviços ao cidadão.

---

<sup>16</sup><http://cidadao.tce.mt.gov.br/>



Figura 7: Espaço do cidadão

### 3.1.2 Inteligência Goiás

O Governo do estado de Goiás lançou no ano de 2017 uma plataforma denominada Inteligência Goiás, ou apenas iGO<sup>17</sup>. Esta ferramenta disponibiliza para a população informações detalhadas e atualizadas sobre todos os setores administrativos e de infraestrutura do estado de Goiás. A iGO apresentou a proposta de fornecer e cruzar informações de forma rápida e eficaz, permitindo ao cidadão acompanhar obras, projetos e adquirir dados.

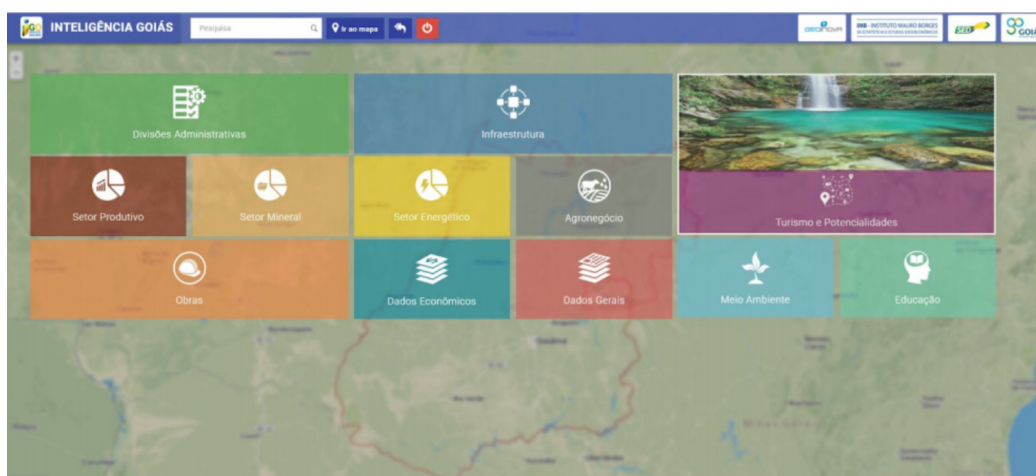


Figura 8: Inteligência Goiás

<sup>17</sup><http://igo.investegoias.com.br>

### 3.1.3 Cadastro/Consulta de Manifestações

O ministério público de Santa Catarina fornece aos cidadãos uma plataforma de denúncias<sup>18</sup> para que a sociedade possa interagir e colaborar com problemas envolvendo fatos praticados por outros órgãos e agentes, públicos e privados. O cidadão pode encaminhar uma denúncia ao ministério público a qualquer momento a partir do momento em que tiver conhecimento de um fato que prejudique a sociedade, ou quando seus direitos forem violados, tais como direito à vida, à saúde, a educação. Para efetuar a denúncia, basta preencher um formulário com seus dados pessoais e da manifestação em questão. Além disso, também é possível anexar algum tipo de arquivo multimídia. Além do cadastro de manifestação, o cidadão poderá realizar consultas de manifestações já efetuadas, inserindo alguns dados que as identifiquem.

A imagem mostra a interface web do Ministério Público de Santa Catarina (MPSC). No topo, há uma barra de navegação com o logo do MPSC e links para 'ACESSO À INFORMAÇÃO', 'SERVIÇOS', 'FAÇA PARTE DO MPSC', 'CONTATO' e 'BUSCA'. Abaixo, uma barra verde contém links para 'O MINISTÉRIO PÚBLICO', 'ÁREAS DE ATUAÇÃO', 'COMUNICAÇÃO', 'ATOS E NORMAS', 'DIÁRIO OFICIAL', 'LICITAÇÕES' e 'ATENDIMENTO'. O menu 'ATENDIMENTO AO CIDADÃO' está selecionado, mostrando a opção 'DENUNCIE' e o link 'CADASTRO DE MANIFESTAÇÕES'. O formulário principal é dividido em duas seções: 'Dados pessoais' e 'Dados da manifestação'. A seção 'Dados pessoais' contém campos para 'Tipo de pessoa' (Física ou Jurídica), 'Nome', 'CPF', 'Telefone', 'RG', 'Sexo', 'Profissão', 'Escolaridade', 'Funcionário público' (com CEP e Endereço), 'Reside no exterior' (com UF e Município), e 'Número', 'Complemento', 'Bairro'. A seção 'Dados da manifestação' contém campos para 'Tipo' (Seleciona o tipo de manifestação), 'Assunto', 'Município do fato', 'Pessoas ou estabelecimentos envolvidos' (com limite de 300 caracteres), 'Testemunhas ou pessoas que possam ajudar no esclarecimento dos fatos' (com limite de 300 caracteres), 'Endereço do fato' (com limite de 300 caracteres), e uma pergunta sobre se houve manifestação em outros órgãos.

Figura 9: Cadastro/Consulta de Manifestações

## 3.2 APLICATIVOS MÓVEIS

Nesta seção serão expostos alguns aplicativos interativos em funcionamento relacionados com as ideias expostas.

<sup>18</sup><https://www.mp.sc.br/atendimento-ao-cidadao/denuncie>



### 3.2.1 Controle Social - TCE PB

O Tribunal de Contas do Estado da Paraíba disponibiliza para os cidadãos do estado um aplicativo de denúncias, disponível para as plataformas Android e iOS. O aplicativo, mostrado na figura 10, permite que o usuário crie e envie denúncias por intermédio de texto e anexação de imagens. O objetivo da aplicação é oferecer um canal direto de denúncias para o TCE-PB. O aplicativo não possui uma interface moderna e também possui poucas funcionalidades, focando a apenas no envio e visualização da denúncia enviada.

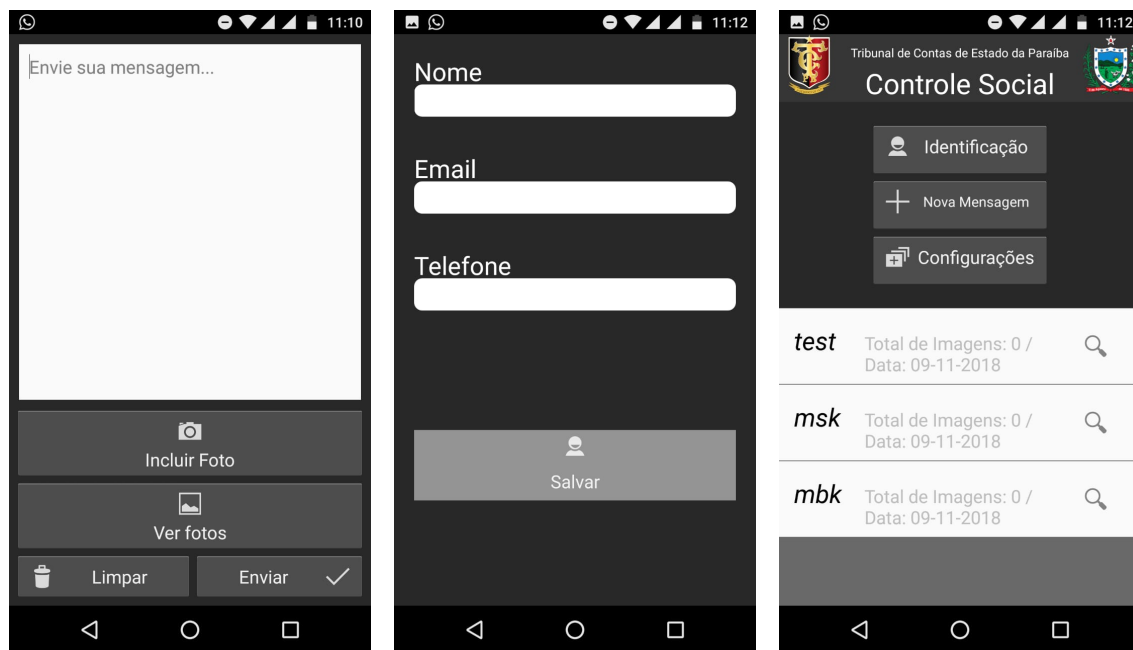


Figura 10: Aplicativo Controle Social - TCE PB

### 3.2.2 Procon MA

O governo do Maranhão oferece um aplicativo para *smartphones* que possibilita um canal gratuito com o consumidor maranhense. O aplicativo permite ao cidadão efetuar e acompanhar denúncias, acompanhar as notícias e dicas sobre os direitos do consumidor, localizar a unidade do Procon mais próxima. O intuito do aplicativo é fornecer uma maior interação do consumidor com o Procon do estado.

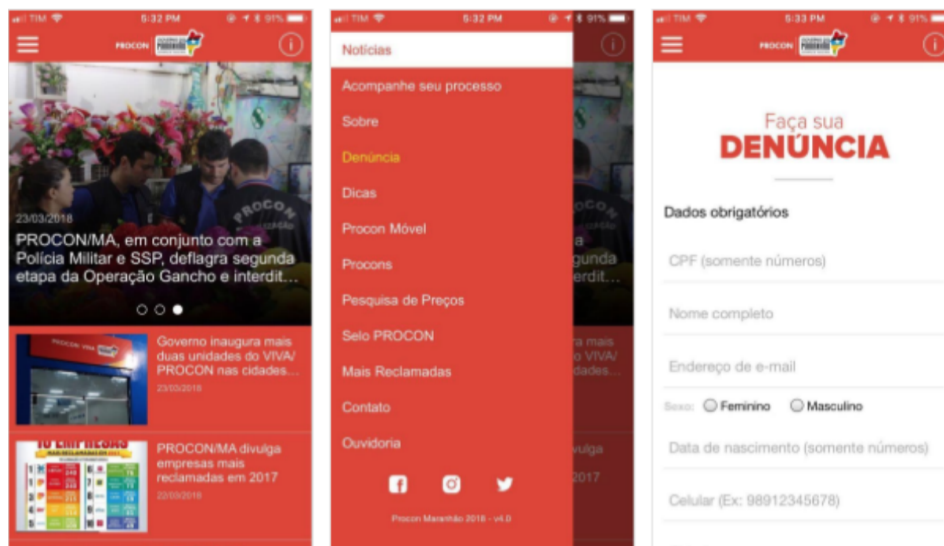
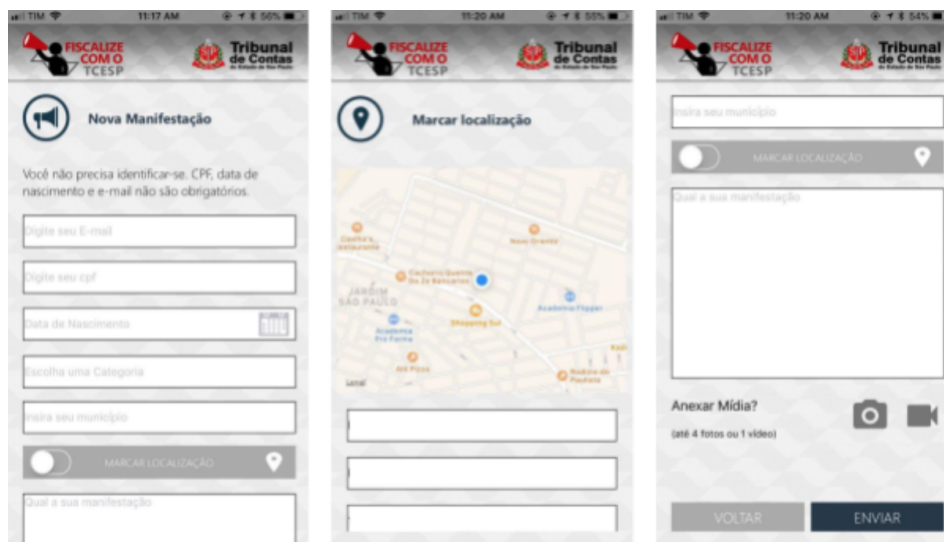


Figura 11: Procon MA

### 3.2.3 Fiscalize com o TCESP

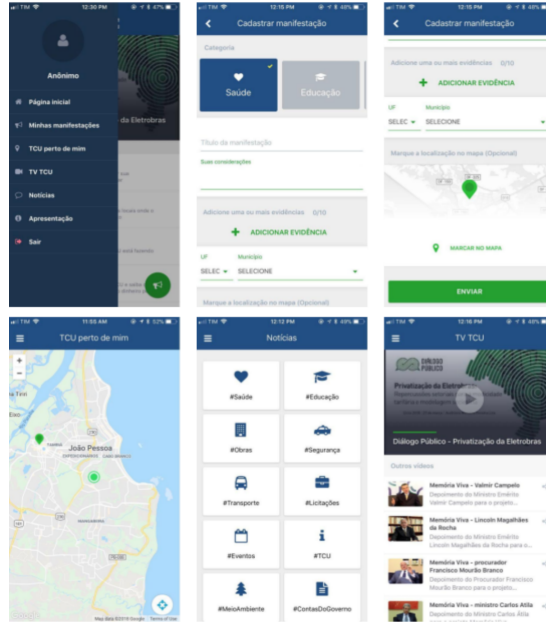
O Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP) oferece um aplicativo para *smartphones* que permite ao cidadão interagir com o TCESP, na forma de manifestações sobre serviços públicos e da aplicação desses recursos. A ferramenta possibilita ao cidadão efetuar manifestações de forma anônima. Ao criar uma nova manifestação, o cidadão pode, além da mensagem de texto, anexar arquivos de mídia, tais como fotos e vídeos. Além disso, ele fornece recursos de localização que facilitam a identificação do endereço da manifestação, como por exemplo de determinada obra ou de prestação de serviço público.



**Figura 12: Fiscalize com o TCEP**

### 3.2.4 EuFiscalizo

O tribunal de contas da união (TCU), através do aplicativo *EuFiscalizo*, oferece aos cidadãos formas de interação por intermédio do envio de manifestações a respeito de serviços públicos e da aplicação de recursos públicos. O aplicativo fornece ao cidadão a possibilidade de entrar no aplicativo por meio de sua conta do Facebook ou criando uma conta diretamente no aplicativo. Além disso, é possível que o cidadão não queira se identificar, realizando a manifestação anonimamente. O aplicativo também conta com serviços de localização e também possibilita que, no ato da criação da manifestação, o cidadão forneça arquivos de mídia. Além da área de denúncias, o aplicativo exibe a unidade TCU mais próxima do cidadão, através de sua localização. Existe também uma área no aplicativo destinada a notícias sobre diversos temas. Adicionalmente, o cidadão pode compartilhar notícias e vídeos do TCU em redes sociais ou por meio de outros aplicativos.



**Figura 13: EuFiscalizo**

### 3.2.5 Colab

O Colab é uma rede social para cidadania, transparente e aberta para todas as cidades do Brasil, sendo possível que os cidadãos se comuniquem com as prefeituras de suas cidades. Diferentemente dos anteriores, o Colab é um aplicativo de iniciação privada que oferece parcerias com as prefeituras interessadas. O Colab possui uma interface moderna e intuitiva.

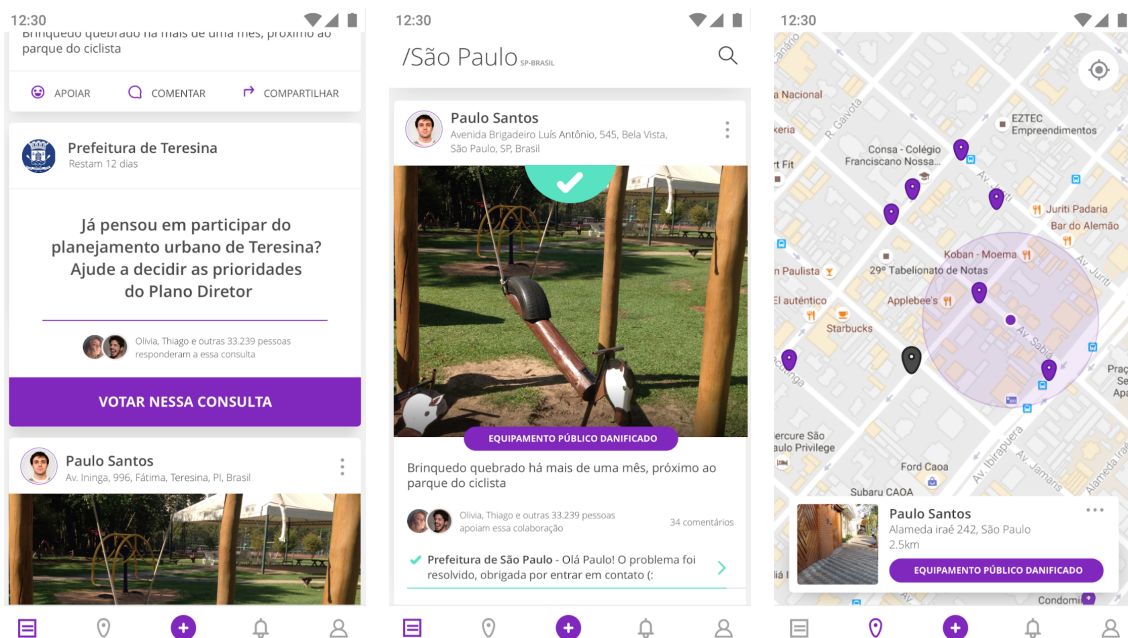


Figura 14: Colab

### 3.3 DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta um comparativo entre algumas características presentes nas ferramentas expostas anteriormente. São elas: (A) Espaço para denúncias, (B) Permite denúncia anônima, (C) Aceita informações multimídia, (D) Serviços de Localização, (E) Espaço para informações extras (notícias, informações sobre a ferramenta, ...), (F) Filtros por categoria para denúncia, (G) Acompanhar situação da denúncia, (H) Avaliar um local específico por intermédio de nota.

Tabela 1: Comparativo das funcionalidades oferecidas pelos sistemas estudados

Sistema	A	B	C	D	E	F	G	H
Espaço do cidadão	X	X	X		X		X	
Inteligência Goiás				X	X			
Cadastro/Consulta de Manifestações	X	X	X				X	
Controle Social - TCE PB	X	X	X	X				
Procon MA	X	X	X	X	X		X	
Fiscalize com o TCESP	X	X	X	X		X		
EuFiscalizo	X	X	X	X	X	X	X	
Colab	X	X	X	X	X	X	X	

De acordo com a tabela 1, dentre os *softwares* comparados, os que apresentaram a funcionalidade de envio de denúncias são: Espaço do cidadão, Cadastro/Consulta de Manifestações, Controle Social - TCE PB, Procon MA, Fiscalize com o TCESP, EuFiscalizo e Colab. O único que não apresenta essa funcionalidade é o Inteligência Goiás, uma vez que o foco desta ferramenta está voltada para a saída de dados, como por exemplo o acompanhamento de obras, projetos, setores administrativos, entre outros. Consequentemente, o Inteligência Goiás também não apresentou as funcionalidades de denúncia anônima e possibilidade de anexar informações multimídia, diferentemente dos outros sistemas estudados.

Dentre os *softwares* que apresentam a funcionalidade de serviço de localização estão o Inteligência Goiás, Controle Social - TCE PB, Procon MA, Fiscalize com o TCESP, EuFiscalizo e Colab. Os sistemas que apresentam informações adicionais, como por exemplo notícias, estão o Espaço Cidadão, Inteligência Goiás, Procon MA, EuFiscalizo e Colab.

Dentre os sete *softwares* pesquisados, apenas três apresentaram a funcionalidade de filtros por categoria de denúncia, foram eles: Fiscalize com o TCESP, EuFiscalizo e Colab. Para a funcionalidade de acompanhamento do *status* da denúncia, os que possuem são: Espaço do cidadão, Cadastro/Consulta de Manifestações, Procon MA, EuFiscalizo e Colab.

Nenhum dos *softwares* pesquisados apresentou a funcionalidade de avaliação de um local específico por intermédio de uma nota.

## 4 O APLICATIVO VOCÊ DIGITAL

### 4.1 VISÃO GERAL

O aplicativo VOCÊ Digital é uma plataforma colaborativa de *e-government* que atuará como uma ponte entre a sociedade e o tribunal de contas do estado da Paraíba, permitindo ampliar e aprimorar as formas de comunicação entre a sociedade e os gestores públicos do estado. O termo VOCÊ é uma abreviatura para “Voluntários do Controle Externo”. Os cidadãos poderão contribuir, por intermédio do aplicativo, avaliando órgãos públicos de sua região por meio de nota e relatando suas experiências no local, sejam elas positivas ou negativas. Além disso, é possível associar à avaliação o serviço público prestado, o servidor público envolvido e arquivos de mídia (imagem, vídeo e áudio) como forma de aperfeiçoamento das avaliações. Os dados obtidos a partir do aplicativo serão enviados ao TCE-PB, possibilitando que os gestores públicos tenham conhecimento, em tempo real, dos serviços públicos prestados em determinada localidade, auxiliando assim na fiscalização desses serviços e de seus colaboradores. Além disso, esses dados podem ajudar na promoção da transparência pública.

O aplicativo também oferece um esquema de gamificação no qual os cidadãos receberão conquistas e pontos para cada avaliação feita, agregando assim, maior valor ao processo de avaliação e fomentando a participação popular no processo de tomada de decisões públicas.

O aplicativo, desenvolvido utilizando o *framework React Native* [9], é compatível com as plataformas Android e iOS, possibilitando um alcance maior de usuários.

### 4.2 REQUISITOS FUNCIONAIS

#### 4.2.1 [RF01] Avaliar Ponto de interesse a partir de uma nota

O aplicativo deve permitir que o usuário avalie, de forma simples, um órgão público inserindo uma pontuação, de 1 a 5, parametrizado através de estrelas.

#### 4.2.2 [RF02] Avaliar Ponto de interesse de forma detalhada

O aplicativo deve permitir um processo de avaliação de um órgão público de forma detalhada possuindo espaço para inserção de comentários, associação de um serviço público específico, associação de um servidor público e anexação de arquivos de mídia do tipo imagem, vídeo e áudio. Apenas o campo de comentário é obrigatório.

#### **4.2.3 [RF03] Pesquisar Pontos de interesse por nome**

O aplicativo deve permitir que o usuário busque um POI a partir no nome.

#### **4.2.4 [RF04] Pesquisar Pontos de interesse por área**

O aplicativo deve permitir que o usuário busque um POI a partir na área, são elas: Saúde, Segurança e Educação.

#### **4.2.5 [RF05] Pesquisar Pontos de interesse via mapa**

O aplicativo deve ser capaz de permitir que o usuário pesquise um ponto de interesse a partir da navegação no mapa.

#### **4.2.6 [RF06] Selecionar POI pelo mapa**

O aplicativo deve ser capaz de permitir que o usuário selecione o ponto de interesse que deseja avaliar tocando no marcador presente no mapa na posição referente à localização do POI.

#### **4.2.7 [RF07] Exibir Pontos de interesse próximos**

O aplicativo deve listar todos os pontos de interesse próximos ao usuário dentro de um raio de até 5.000 metros.

#### **4.2.8 [RF08] Selecionar POI próxima ao usuário**

O aplicativo deve ser capaz de permitir que o usuário selecione um POI que esteja próximo a ele sem a utilização do mapa.

#### **4.2.9 [RF09] Ver detalhes do Pontos de interesse**

O aplicativo deve permitir que o usuário visualize os detalhes de um ponto de interesse, são eles: nome, endereço completo, localização no mapa e distância em metros.



#### **4.2.10 [RF10] Solicitar acesso à localização do usuário**

O aplicativo deverá solicitar que o usuário permita acesso à sua localização.

#### **4.2.11 [RF11] Solicitar acesso à galeria de imagens e vídeos do usuário**

O aplicativo deverá solicitar que o usuário permita acesso à sua galeria de imagens e vídeos.

#### **4.2.12 [RF12] Solicitar acesso ao microfone do usuário**

O aplicativo deverá solicitar que o usuário permita acesso ao seu microfone.

#### **4.2.13 [RF13] Convite Voluntário do controle social**

O aplicativo deve convidar, por intermédio de um formulário de cadastro, ao término da avaliação, o usuário que não faz parte do programa de voluntários do controle social a participar. As informações necessárias são: nome, CPF, *e-mail* e cidade. Além disso, o voluntário deverá selecionar no que ele pode ser útil no programa, como por exemplo efetuar solicitação e envio de documentos, registros fotográficos, verificação de fatos e acompanhamento de ações. Para conclusão do cadastro, ele deverá ler e aceitar os termos e condições fornecidos pelo TCE-PB.

#### **4.2.14 [RF14] Exibir dados do voluntário cadastrado**

O aplicativo deve ser capaz de exibir os dados do usuário cadastrado.

#### **4.2.15 [RF15] Excluir conta voluntário**

O aplicativo deve ser capaz de permitir que o usuário exclua sua conta atual.

#### **4.2.16 [RF16] Filtrar buscas**

O aplicativo deve permitir que o usuário filtre por cidade as pesquisas referentes aos pontos de interesse.

#### **4.2.17 [RF17] Visualizar buscas recentes**

O aplicativo deve persistir, dentro de um período de no máximo 15 dias, e exibir as buscas recentes efetuadas pelo usuário.

#### **4.2.18 [RF18] Excluir buscas recentes**

O aplicativo deve permitir que o usuário tenha liberdade para excluir manualmente suas buscas recentes.

#### **4.2.19 [RF19] Avaliar de forma anônima**

O aplicativo deve permitir que o usuário efetua qualquer tipo de avaliação de forma anônima.

#### **4.2.20 [RF20] Exibir avaliações efetuadas pelo voluntário**

O aplicativo deve exibir as avaliações efetuadas pelos usuários logados, juntamente com os detalhes da avaliação.

#### **4.2.21 [RF21] Exibir conquistas do voluntário**

O aplicativo deve exibir todas as conquistas do usuário. As conquistas fazem parte do processo de gamificação.

#### **4.2.22 [RF22] Exibir o *ranking* de conquistas**

O aplicativo deve exibir o *ranking* e a posição atual do voluntário.

#### **4.2.23 [RF23] Exibir pontuação do voluntário**

O aplicativo deve exibir a pontuação atual do voluntário no processo de gamificação.

#### **4.2.24 [RF24] Disparar notificações**

O aplicativo deve ser capaz de disparar notificações em tempo real.

#### **4.2.25 [RF25] Exibir avisos**

O aplicativo deve ser capaz de exibir os avisos e pedidos solicitados pelo TCE-PB ao voluntário.

#### **4.2.26 [RF26] Alterar configurações**

O aplicativo deve ser capaz de permitir que o usuário altere as configurações do aplicativo, como por exemplo exibição do mapa e opções de notificação.

#### **4.2.27 [RF27] *Login* do voluntário**

O aplicativo deve permitir que o voluntário efetue *login*.

#### **4.2.28 [RF28] *Logout* do voluntário**

O aplicativo deve permitir que o voluntário efetue *logout*.

### **4.3 REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS**

#### **4.3.1 Produto**

#### **4.3.2 Usabilidade**

##### **4.3.2.1 [RNF01] Fácil manipulação**

O aplicativo deverá ser operável por usuários sem a necessidade de treinamento prévio.

##### **4.3.2.2 [RNF02] Responsividade**

O aplicativo deverá fazer uso de design responsivo na implementação de suas interfaces gráficas, sendo assim, deverá se comportar adequadamente em diferentes tipos de *smartphones* e *tablets*.

##### **4.3.2.3 [RNF03] Linguagem**

O aplicativo deverá ser disponibilizado em português utilizando uma comunicação simples.

#### **4.3.2.4 [RNF04] Fácil processo de avaliação**

O usuário do aplicativo deverá ser capaz de efetuar uma avaliação com no mínimo 3 passos.

### **4.3.3 Portabilidade**

#### **4.3.3.1 [RNF05] Compatibilidade**

O aplicativo deverá ser compatível para a plataforma Android com versão mínima 4.4 - KitKat (API 19) e para a plataforma iOS com versão mínima iOS 9.

### **4.3.4 Confiabilidade**

#### **4.3.4.1 [RNF06] Disponibilidade**

O aplicativo deverá ter alta disponibilidade, por exemplo, 99% do tempo.

### **4.3.5 Organizacional**

#### **4.3.5.1 [RNF07] Versionamento**

O versionamento do aplicativo deverá ser feito a partir da plataforma GitLab do TCE-PB.

#### **4.3.5.2 [RNF08] Gerenciamento de atividades**

Uso do Slack e GitLab, para definir e administrar o andamento das tarefas.

#### **4.3.5.3 [RNF09] Plataforma de desenvolvimento**

O aplicativo deverá ser projetado com o *framework React Native* versão mínima 0.56.

### **4.3.6 Interoperabilidade**

#### **4.3.6.1 [RNF10] Comunicação com a API VOCÊ Digital**

O aplicativo deverá comunicar-se através da API do Você Digital para receber informações sobre os POIs.

#### **4.3.6.2 [RNF11] Comunicação com a API Google *Maps***

O aplicativo deverá comunicar-se através da API do Google *Maps* para plotar o mapa juntamente com os pontos de interesses.

#### **4.3.6.3 [RNF12] Comunicação com a API Google *Places***

O aplicativo deverá comunicar-se através da API do Google *Places* para resgatar informações sobre a localização atual do usuário.

#### **4.3.6.4 [RNF13] Necessidade de acesso à Internet**

O aplicativo precisa de conexão com a internet para completo funcionamento.

#### **4.3.6.5 [RNF14] Necessidade de acesso à localização do usuário**

O aplicativo precisa obter a localização do usuário para funcionar corretamente.

### **4.3.7 Privacidade**

#### **4.3.7.1 [RNF15] Avaliações anônimas**

O aplicativo deverá permitir que o usuário efetue avaliações de forma anônima.

#### **4.3.7.2 [RNF16] Dados do usuário**

O aplicativo não apresentará aos usuários quaisquer dados de caráter privativo, tais como informações pessoais de outros usuários.

### **4.3.8 Segurança**

#### **4.3.8.1 [RNF17] Alteração dos dados do usuário**

O aplicativo garantirá que todos os dados relacionados aos usuários só sejam alterados por eles.

## 4.4 ARQUITETURA

A arquitetura do aplicativo VOCÊ Digital, como exposta na figura 15, segue o padrão arquitetural *Flux*, mais especificamente o modelo de implementação *Redux*. Na figura 15 as *Views* são compostas pelos componentes do *React*. As *Actions* serão disparadas a partir de interações nas *Views*, seguindo para os *Reducers*, no caso de requisições síncronas. As requisições assíncronas serão tratadas no *Middleware Redux Thunk*<sup>19</sup>, no qual irá efetuar as consultas às APIs utilizadas no sistema, no caso a API Você Digital, API Google *Maps* e API Google *Places*. Após o retorno do resultado da API, o resultado segue para os *Reducers* junto com o *State* atual da aplicação. O *Reducer* responsável pela *Action* despachada vai atualizar e retornar o novo *State* da aplicação, atualizando as *Views* ouvintes.

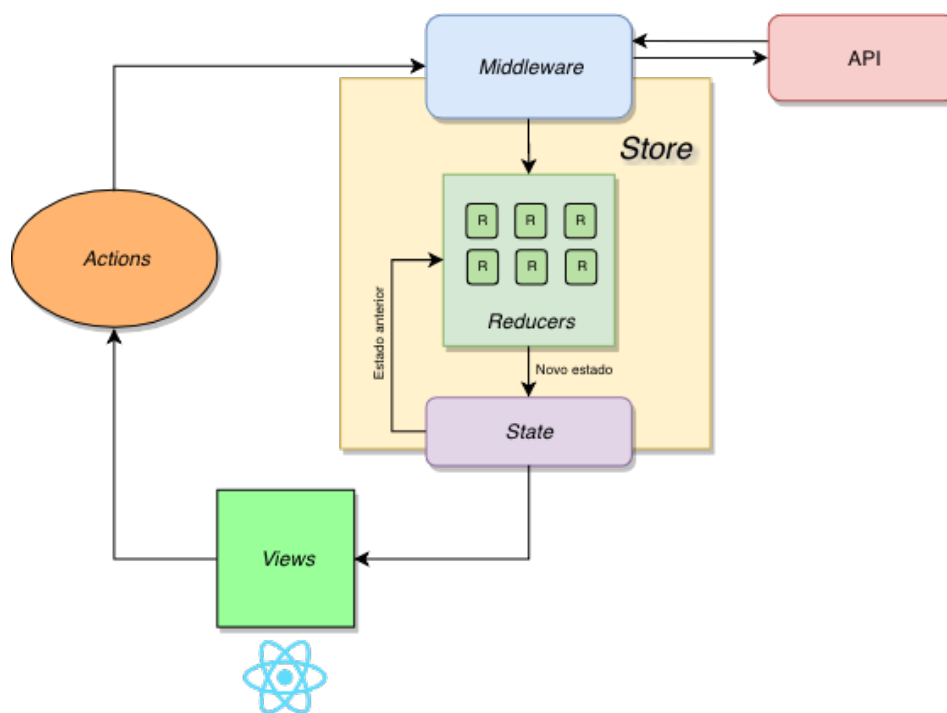


Figura 15: Arquitetura alto nível do aplicativo VOCÊ Digital

## 4.5 PROJETO DA INTERFACE COM O USUÁRIO

### 4.5.1 Mapa de Navegação

A figura 16 ilustra o mapa de navegação entre as telas do aplicativo VOCÊ Digital. Ao iniciar o aplicativo, a primeira tela que é exibida é a *Splash Screen*. Uma *Splash Screen*

<sup>19</sup><https://github.com/reduxjs/redux-thunk>

é a primeira tela renderizada após o usuário iniciar o aplicativo. Essa tela só é apresentada durante o processo de inicialização do aplicativo. Após a *Splash Screen* existem dois caminhos possíveis. Caso o usuário já esteja logado no aplicativo, por meio de uma conta ou de forma anônima, ele será direcionado para a tela principal, caso contrário ele será direcionado para a tela de *Login*. Nessa tela, o usuário poderá se registrar no aplicativo, sendo direcionado para a tela de registro, ou entrar no sistema de forma anônima ou por meio de uma conta, sendo redirecionado para a tela principal da aplicação.

Na tela principal, o usuário pode navegar pelo mapa e visualizar os pontos de interesses cadastrados. Na parte superior há a barra de busca que, ao tocá-la, a tela de busca é renderizada. Na parte inferior existe uma *View* minimizada contendo os pontos próximos ao usuário. Essa *View* poderá ser expandida deslizando-a para cima. Para alcançar a primeira tela de avaliação, o usuário deve selecionar um POI a ser avaliado. Existem três formas possíveis de fazer isso: por intermédio dos marcadores presentes no mapa, pela tela de busca ou pela *View* de pontos de interesse próximos.

Na tela de avaliação, após o envio da avaliação por estrelas, como mostra na figura 21c, o usuário é perguntado se deseja prosseguir com uma avaliação detalhada. Caso opte por fornecer mais detalhes, o processo de avaliação detalhada é iniciado, no qual ele será capaz de inserir comentários, avaliar um serviço específico, avaliar um servidor público específico e enviar arquivos de mídia. Caso contrário, ele será redirecionado para a tela principal do aplicativo.

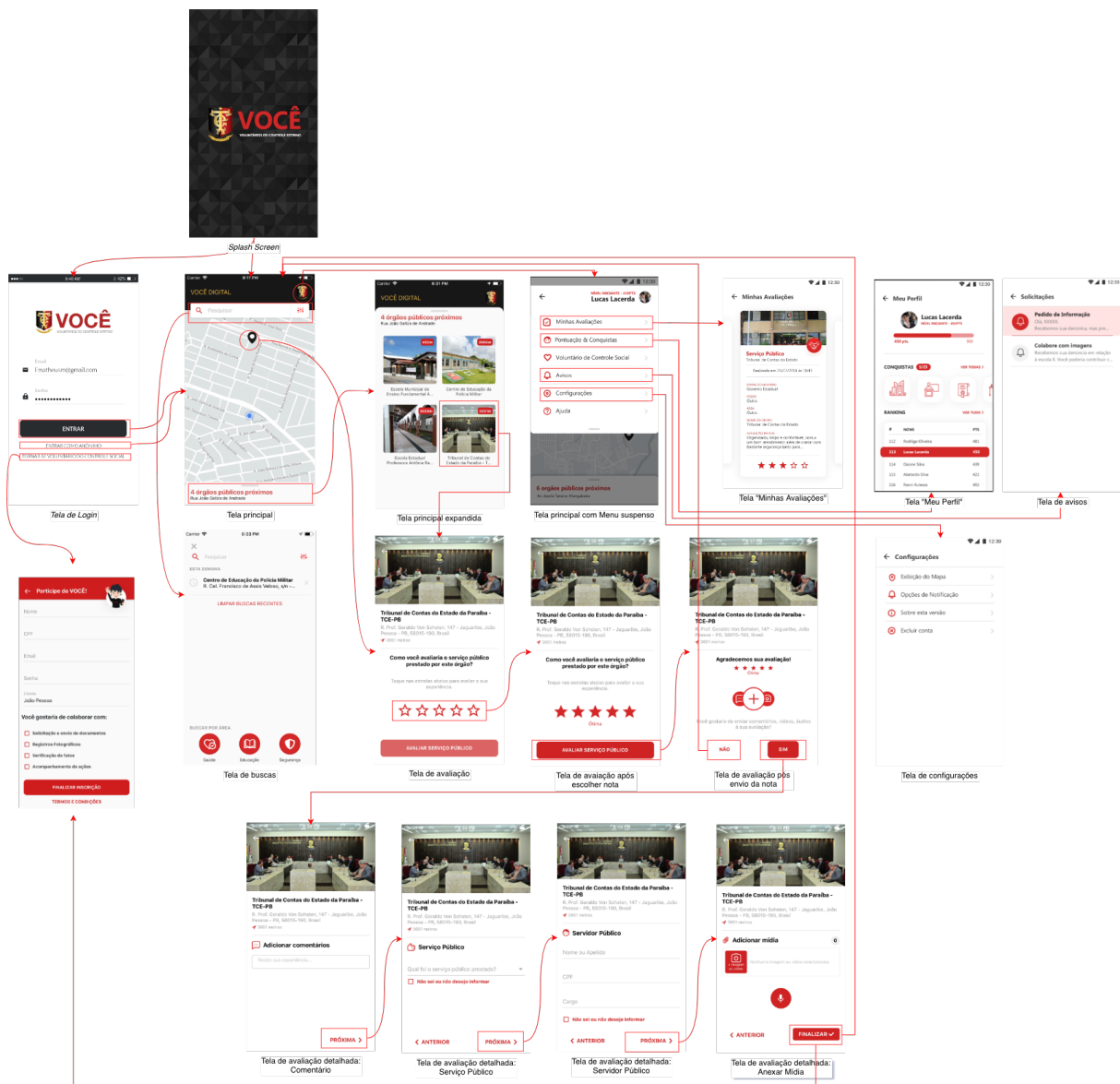


Figura 16: Mapa de navegação

Após a avaliação detalhada, a tela de registro do voluntário do controle social é exibida, caso ele ainda não faça parte do programa, convidando o usuário a participar do VOCÊ.

Quando o voluntário está logado no aplicativo, ele tem a opção de acessar o menu do voluntário, tocando no avatar que fica localizado no canto superior direito da tela principal. A partir do menu, é possível acessar as telas de configuração, avisos, "Minhas Avaliações" e avisos.



## 4.5.2 Telas

Nesta seção veremos as telas do aplicativo VOCÊ Digital.

### 4.5.2.1 Splash Screen

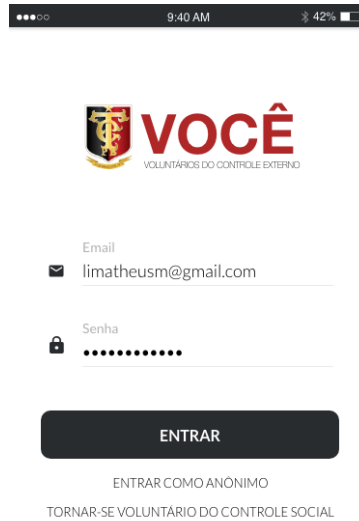
A figura 17 apresenta a *Splash Screen* do aplicativo VOCÊ Digital.



Figura 17: *Splash Screen*

### 4.5.2.2 Tela de *Login*

A figura 18 apresenta a tela de Login que é renderizada apenas se o voluntário não estiver logado.



**Figura 18: Tela de *Login***

#### 4.5.2.3 Tela principal

A figura 19a mostra a tela principal que é renderizada após a *Splash Screen*, caso o usuário já esteja logado ou tenha entrado de forma anônima. Nessa tela o usuário pode visualizar o mapa da sua região atual. Os marcadores pretos no mapa representam os pontos de interesse (POI), no caso os órgãos públicos cadastrados e disponíveis para avaliação. O usuário poderá navegar pelo mapa e escolher o órgão público que deseja avaliar tocando no marcador correspondente. O marcador azul representa a localização atual do usuário. Na parte superior da tela está a barra de pesquisa. Na parte inferior da tela, um atalho rápido de lugares próximos é exibido. Em seu estado inicial (fechado), o cartão mostra a localização atual do usuário e a quantidade de pontos próximos em um raio de 5 quilômetros.

Com a *View* expandida, como mostra na figura 19b, o usuário será capaz de visualizar nome, distância e foto dos pontos de interesses próximos a ele.

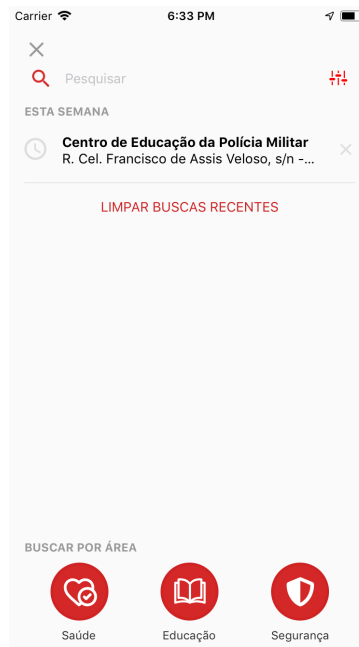
Caso o usuário esteja logado, ao tocar no avatar localizado no canto superior direito, um menu suspenso com as opções relativas ao perfil do usuário e suas preferências é exibido (figura 19c) com as seguintes opções: Minhas Avaliações, Perfil e Conquistas, Voluntário de Controle Social, Avisos, Configurações e Ajuda.



Figura 19: Tela principal

#### 4.5.2.4 Tela de busca

Na tela de busca, representada na figura 20, o usuário pode buscar por pontos de interesses pelo nome ou por área, no caso saúde, segurança e educação. Além disso, as buscas recentes efetuadas por ele ficaram salvas e será excluída, de forma automática, no período máximo de 15 dias ou a qualquer momento com uma exclusão manual efetuada pelo usuário. Após efetuar a busca, os POIs encontrados serão listados, juntamente com os respectivos nomes e endereços.

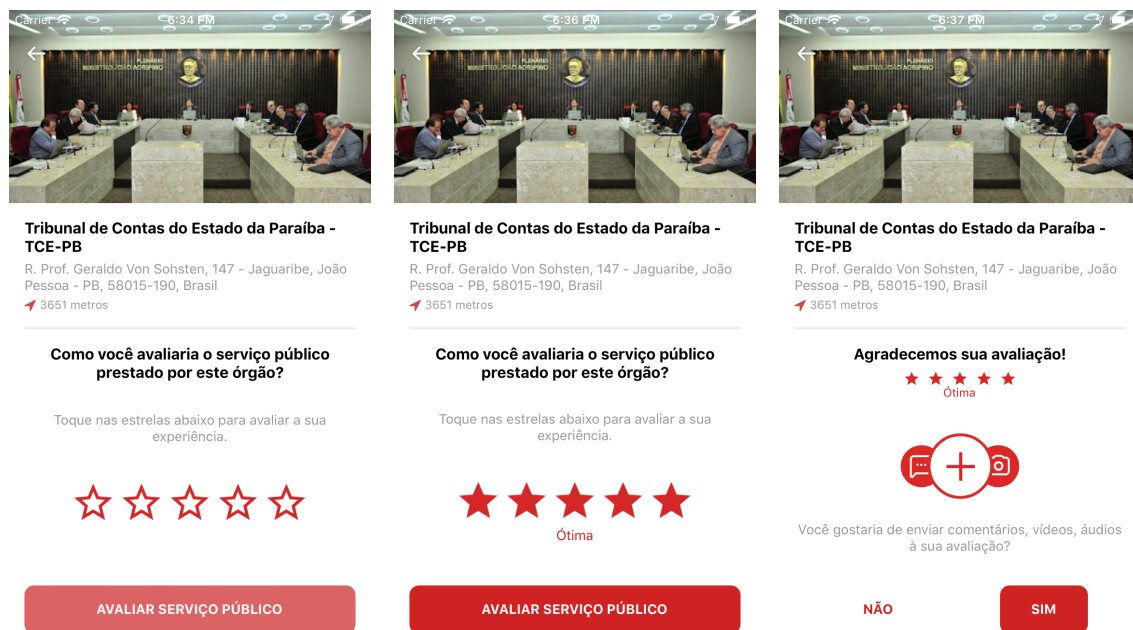


**Figura 20: Tela de busca**

#### **4.5.2.5 Telas de avaliação**

Na tela de avaliação, apresentada na figura 21a, é exibido todos os detalhes do ponto de interesse selecionado, dentre eles a fotografia, nome, endereço completo e distância. Além disso, um sistema de avaliação geral do ponto de interesse é exibido, parametrizado através de estrelas.

O usuário poderá escolher uma nota que ele deseja fornecer para o POI selecionado no intervalo de 1 a 5, representado no aplicativo por estrelas, como mostra a figura 21b



(a) Antes de inserir a nota (b) Após inserir a nota (c) Após enviar a nota

**Figura 21: Processo de avaliação simples**

A figura 22a apresenta o primeiro passo da avaliação detalhada que corresponde à inserção de comentários relatando a experiência do cidadão no ponto de interesse em avaliação. A próxima etapa do processo de avaliação detalhada, representada na figura 22b, é a associação opcional de um serviço público específico à avaliação do órgão em questão. O terceiro passo na avaliação detalhada, ilustrado na figura 22c, consiste na associação opcional de um servidor público, adicionando algumas informações, como nome, CPF e cargo. A última etapa, como mostra a figura 22d, consiste na anexação de conteúdos de mídia que vão ajudar a enriquecer a avaliação. Esses conteúdos podem ser fotos, vídeos ou áudio.



**Tribunal de Contas do Estado da Paraíba - TCE-PB**  
R. Prof. Geraldo Von Sohsten, 147 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, 58015-190, Brasil  
3651 metros

**Adicionar comentários**

Relate sua experiência...

PRÓXIMA >

(a) Inserção de comentário



**Tribunal de Contas do Estado da Paraíba - TCE-PB**  
R. Prof. Geraldo Von Sohsten, 147 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, 58015-190, Brasil  
3651 metros

**Serviço Público**

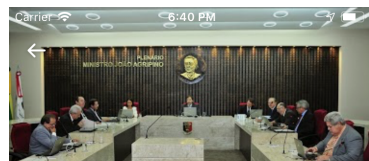
Qual foi o serviço público prestado?

☐ Não sei ou não desejo informar

< ANTERIOR

PRÓXIMA >

(b) Associar um serviço público



**Tribunal de Contas do Estado da Paraíba - TCE-PB**  
R. Prof. Geraldo Von Sohsten, 147 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, 58015-190, Brasil  
3651 metros

**Servidor Público**

Nome ou Apelido

CPF

Cargo

☐ Não sei ou não desejo informar

< ANTERIOR

PRÓXIMA >

(c) Associar um servidor público



**Tribunal de Contas do Estado da Paraíba - TCE-PB**  
R. Prof. Geraldo Von Sohsten, 147 - Jaguaribe, João Pessoa - PB, 58015-190, Brasil  
3651 metros

**Adicionar mídia**

0



Nenhuma imagem ou vídeo selecionados



< ANTERIOR

**FINALIZAR** ✓

(d) Anexar mídias

Figura 22: Processo de avaliação detalhada

#### 4.5.2.6 Tela de registro do voluntário do controle social

A figura 23 apresenta a tela de registro do voluntário do controle social. Nessa tela é solicitado ao usuário algumas informações como o nome, CPF, e-mail, senha e cidade. Além

disso, é solicitado quais funções ele gostaria de exercer para contribuir com o aplicativo, são elas: Solicitação e envio de documentos, Registros fotográficos, Verificação de fatos e Acompanhamento de ações



A interface de registro do voluntário apresenta um cabeçalho vermelho com o texto 'Participe do VOCÊ!' e uma seta para trás. Abaixo, há campos de entrada para Nome, CPF, Email, Senha e Cidade (preenchida com 'João Pessoa'). Uma seção intitulada 'Você gostaria de colaborar com:' contém quatro opções com caixas de seleção vazias: 'Solicitação e envio de documentos', 'Registros Fotográficos', 'Verificação de fatos' e 'Acompanhamento de ações'. No rodapé, há um botão vermelho 'FINALIZAR INSCRIÇÃO' e um link 'TERMOS E CONDIÇÕES'.

**Figura 23: Tela de registro do voluntário do controle social**

#### **4.5.2.7 Tela de Minhas avaliações**

Como mostra na figura 24, na tela de avaliações do usuário é exibido, em formato de cartões, a lista de avaliações realizadas por ele.



Figura 24: Tela de Minhas avaliações

#### 4.5.2.8 Tela de Perfil e conquistas

A tela de Perfil e conquistas, representada na figura 25, exibe informações relativas à gamificação, onde é exibido um ranking de contribuição, além de um conjunto de conquistas.

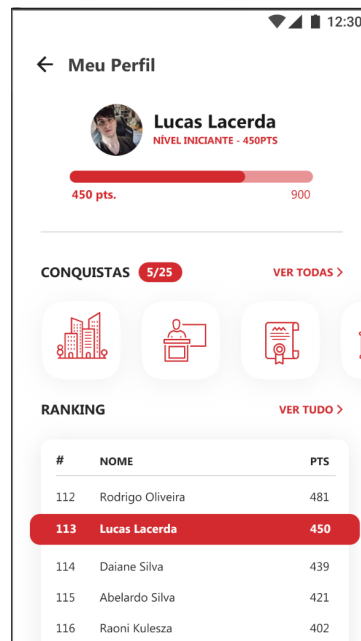


Figura 25: Tela de Perfil e conquistas



#### 4.5.2.9 Tela de Avisos

A tela de avisos, ilustrada na figura 26, exibe o histórico de avisos recebidos pelo usuário, informando pedidos de informações ou mídias pelos auditores do TCE-PB.

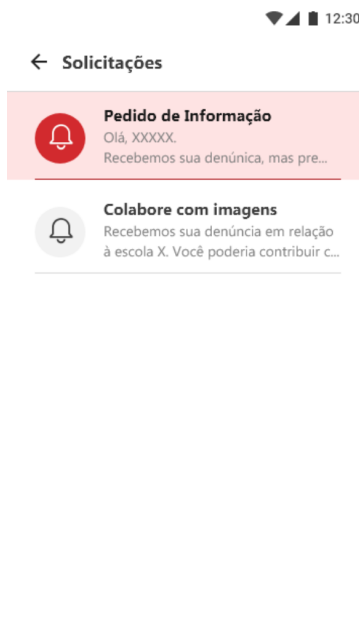
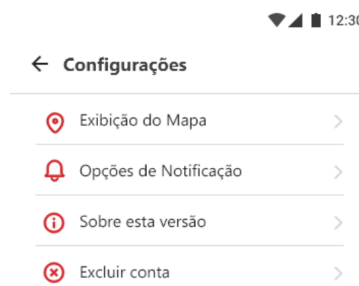


Figura 26: Tela de Avisos

#### 4.5.2.10 Tela de Configuração

A tela de configuração, como mostra a figura 27, apresenta algumas opções de configuração geral do aplicativo, juntamente com a opção de excluir conta.



**Figura 27:** Tela de Configuração

## 5 AVALIAÇÃO DA PROPOSTA

Esta seção tem como objetivo analisar a proposta deste trabalho por meio do planejamento e execução de um plano de testes e uma avaliação de satisfação de usuário sobre o aplicativo VOCÊ Digital, apresentando a metodologia e discutindo os resultados obtidos. Os questionários utilizados estão disponíveis no Apêndice A.

### 5.1 PLANO DE TESTES

Nesta seção são apresentados os casos de teste planejados para análise funcional da aplicação móvel VOCÊ Digital. Por intermédio da avaliação de cada caso de teste, será possível identificar os problemas potenciais (para posterior correção dos mesmos).

Os casos de testes que seguem descritos dão diretrizes para testes mais específicos que podem vir a ser realizados. Não foi objetivo fazer um levantamento extensivo de todos os testes possíveis, mas sim descrever os casos que contemplassem os principais grupos de funcionalidades suportadas. Para os casos de testes que seguem apresentados, está sendo considerado o conhecimento do leitor a respeito de todo o modelo operacional da aplicação móvel.

Os casos de testes foram executados por um estudante do oitavo período de Ciência da Computação da Universidade Federal da Paraíba, com um dispositivo móvel com sistema operacional Android e API 6.

**Tabela 2: Caso de Teste F1: Avaliar ponto de interesse por meio de nota**

<b>Caso de Teste F1</b>	Avaliar ponto de interesse por meio de nota
<b>Itens de Teste</b>	Aplicação Móvel
<b>Descrição</b>	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o processo de avaliação dos pontos de interesse por meio da atribuição de uma nota no aplicativo VOCÊ Digital
<b>Entradas</b>	O usuário, após selecionar um ponto de interesse, é direcionado para a tela de avaliação. O próximo passo é inserir uma nota, entre 1 e 5, tocando nas estrelas. Após isso, o usuário envia sua nota por meio do botão “Avaliar serviço público”
<b>Resultado esperado</b>	Usuário é capaz de ver uma mensagem de <i>feedback</i> agradecendo a avaliação juntamente com a quantidade de estrelas que foi inserida
<b>Resultado obtido</b>	Esperado
<b>Análise do resultado</b>	Funcionou corretamente
<b>Observações</b>	Nenhuma

**Tabela 3: Caso de Teste F2: Avaliar ponto de interesse de forma detalhada**

Caso de Teste F2	Avaliar ponto de interesse de forma detalhada
Itens de Teste	Aplicação Móvel
Descrição	Este caso de teste tem como objetivo avaliar o processo de avaliação detalhada de um ponto de interesse, sendo possível inserir comentários, associar um serviço público à avaliação, associar um servidor público à avaliação e anexar arquivos de mídia do tipo imagem, vídeo e áudio
Entradas	O primeiro passo consiste no usuário inserir um comentário na forma de texto, de forma obrigatória. A partir dos próximos passos, fica a critério do usuário inserir novas informações. O segundo passo consiste no usuário associar um serviço público à avaliação, escolhendo-o a partir de uma lista. O terceiro passo é a associação opcional do servidor público à avaliação, no qual é possível inserir nome, CPF e cargo do servidor público. O último passo consiste em anexar arquivos de mídia do tipo imagem, vídeo e áudio. Após terminar a inserção de dados, o usuário envia sua avaliação detalhada por meio do botão “Finalizar”
Resultado esperado	O usuário é capaz de navegar entre os passos de avaliação antes do envio final. Após acionar o botão de enviar, um <i>feedback</i> em forma de barra circular de progresso é exibido, mantendo o usuário informado a respeito do <i>upload</i> de seus dados resultantes do processo de avaliação detalhada. Após a finalização do carregamento, é exibido uma mensagem agradecendo a avaliação e, caso o usuário não faça parte do programa de voluntários do controle social, um convite é feito perguntando ao usuário se ele deseja fazer parte do programa
Resultado obtido	Ocorreu um erro ao enviar vídeo de tamanho aproximado 12Mb para avaliação. A seguinte mensagem é apresentada “unexpected end of stream”. Para imagem obtenho o resultado esperado
Análise do resultado	A mensagem apresentada deveria ser mais clara do que se trata para que possa ser possível o usuário tentar resolver.
Observações	Ao abrir o alerta para anexar a mídia não é possível cancelar a ação, ou seja fechar o alerta.

**Tabela 4: Caso de Teste F3: Buscar ponto de interesse por nome**

<b>Caso de Teste F3</b>	Buscar ponto de interesse por nome
<b>Itens de Teste</b>	Aplicação Móvel
<b>Descrição</b>	Este caso de teste visa avaliar a funcionalidade de busca de POI por nome
<b>Entradas</b>	Na tela de buscas, o usuário insere o nome da POI em que ele deseja pesquisar
<b>Resultado esperado</b>	Uma lista de POIs é exibida de acordo com a pesquisa realizada. Caso a pesquisa não tenha retornado resultados, uma mensagem é exibida para o usuário informando que sua busca não retornou resultados
<b>Resultado obtido</b>	Esperado
<b>Análise do resultado</b>	Funcionou corretamente
<b>Observações</b>	Nenhuma

**Tabela 5: Caso de Teste F4: Buscar ponto de interesse por área**

<b>Caso de Teste F4</b>	Buscar ponto de interesse por nome
<b>Itens de Teste</b>	Aplicação Móvel
<b>Descrição</b>	Este caso de teste visa avaliar a funcionalidade de busca de POI por área (Saúde, Segurança e Educação)
<b>Entradas</b>	Na tela de buscas, o usuário seleciona a área da POI que ele deseja pesquisar
<b>Resultado esperado</b>	Uma lista de POIs é exibida de acordo com a pesquisa realizada. Caso a pesquisa não tenha retornado resultados, uma mensagem é exibida para o usuário informando que sua busca não retornou resultados
<b>Resultado obtido</b>	Esperado
<b>Análise do resultado</b>	Funcionou corretamente
<b>Observações</b>	Nenhuma

**Tabela 6: Caso de Teste F5: Buscar ponto de interesse por navegação no mapa**

<b>Caso de Teste F5</b>	Buscar ponto de interesse por navegação no mapa
<b>Itens de Teste</b>	Aplicação Móvel
<b>Descrição</b>	Este caso de teste visa avaliar a funcionalidade de busca de POI por meio da navegação manual no mapa
<b>Entradas</b>	O usuário navega de forma manual no mapa por meio de ações de arrastar, girar e aplicar <i>zoom</i>
<b>Resultado esperado</b>	O usuário é capaz de visualizar no mapa, em forma de marcadores, os órgãos públicos cadastrados em sua cidade
<b>Resultado obtido</b>	Esperado
<b>Análise do resultado</b>	Funcionou corretamente
<b>Observações</b>	Nenhuma



**Tabela 7: Caso de Teste F6: Visualizar pontos de interesse próximos**

<b>Caso de Teste F6</b>	Visualizar pontos de interesse próximo
<b>Itens de Teste</b>	Aplicação Móvel
<b>Descrição</b>	Este caso de teste visa avaliar a funcionalidade de listagem dos POIs próximos à localização atual do usuário
<b>Entradas</b>	Na tela principal, o usuário expande a View que contém a quantidade de POIs próximas e o nome da rua na qual ele se localiza no momento
<b>Resultado esperado</b>	Usuário pode visualizar a lista de POIs próximas, contendo foto, nome e distância em metros
<b>Resultado obtido</b>	Esperado
<b>Análise do resultado</b>	Funcionou parcialmente correto. Em alguns casos (poucos) aparece a mensagem “Problema ao buscar órgãos”, ao apertar o botão “Tentar Novamente” volta ao normal
<b>Observações</b>	A mensagem mostrada pode ser melhorada a atual consta “Network Error”

**Tabela 8: Caso de Teste F7: Cadastro no VOCÊ Digital**

Caso de Teste F7	Cadastro no VOCÊ Digital
Itens de Teste	Aplicação Móvel
<b>Descrição</b>	Este caso de teste visa avaliar o processo de cadastro do usuário e os mecanismos de validação dos dados inseridos
<b>Entradas</b>	Na tela de registro, o usuário insere suas informações pessoais para cadastro, são elas: nome, CPF, e-mail, senha e cidade. A próxima etapa é a inserção das atividades que o voluntário pode exercer no programa, são elas: Solicitação e envio de documentos, Registros fotográficos, Verificação de fatos e Acompanhamento de ações. Após inserção dos dados, o usuário efetua o cadastro por meio do botão “Finalizar inscrição”
<b>Resultado esperado</b>	O cadastro é realizado e uma mensagem de <b>feedback</b> é exibida. Caso haja algum dado inconsistente ou ausente, uma mensagem de erro é exibida logo abaixo do campo de texto que ocasionou o erro
<b>Resultado obtido</b>	Esperado
<b>Análise do resultado</b>	Funcionou corretamente
<b>Observações</b>	Corretamente

## 5.2 SATISFAÇÃO DE USUÁRIO

### 5.2.1 Perfil do avaliador

A avaliação presente nesta seção foi planejada e executada pelo autor deste trabalho. Essa avaliação foi realizada no ambiente do Tribunal de Contas do Estado da Paraíba, com o objetivo de traçar um perfil dos avaliadores. Para isso, foram utilizados 10 sujeitos com o seguinte perfil:

- 90% dos participantes eram do sexo masculino e 10% do sexo feminino.
- Idade média de 24,9 anos

- Dentre os participantes, 50% são estudantes, 30% são gestores de T.I, 10% são servidores públicos e 10% são advogados.
- Em relação à habilidade com aplicações móveis, dentro de uma escala de 1 a 7, sendo 1 péssima e 7 ótima, entre os participantes, 70% marcaram nível 7, 20% marcaram nível 6 e 10% marcaram nível 5.
- Entre os participantes, 90% costuma utilizar dispositivos móveis com o sistema operacional Android e 10% costuma utilizar dispositivos móveis com o sistema operacional iOS.
- No que tange a utilização de outros *softwares* semelhantes ao VOCÊ Digital, dentre os participantes, 80% afirmaram nunca ter utilizado, 10% afirmaram ter utilizado e 10% afirmaram que talvez tivessem utilizado
- Em relação à importância desse tipo de aplicativo na participação popular no processo de tomada de decisões públicas, dentro de uma escala de 1 a 7, sendo 1 totalmente desnecessário e 7 extremamente importante, entre os participantes, 70% marcaram nível 7, 20% marcaram nível 6 e 10% marcaram nível 5.

### 5.2.2 Metodologia

O questionário de Satisfação de Usuário utilizado no presente trabalho foi adaptado do ISONORM, baseado na norma ISO 9241 [16]. O questionário foi dividido em sete seções, com 5 questões cada, de acordo com cada tipo de princípio de usabilidade, são eles respectivamente:

#### 1. Adequação à tarefa

Avalia se o software dá ao usuário suporte suficiente para que as tarefas sejam executadas de maneira eficiente e efetiva.

#### 2. Auto descrição

Avalia se cada passo do programa é imediatamente compreensível através de feedback do sistema ou através de explicações quando solicitadas.

#### 3. Controlabilidade

Avalia se o software permite que o usuário inicie e controle a direção e o ritmo da interação.

#### 4. Conformidade com as expectativas do usuário

Avalia se o software é consistente e corresponde às características individuais do usuário como tarefa, conhecimento, educação, experiência e convenções usualmente aceitas.

#### 5. Tolerância a erros

Avalia se o software atinge os resultados esperados apesar de erros evidentes na entrada, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário.

#### 6. Suporte à individualização

Avalia se o software é facilmente modificado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas do usuário, preferências e experiência individuais.

#### 7. Adequação ao aprendizado

Avalia se o software suporta e guia o usuário no aprendizado do uso do sistema.

As questões seguem o modelo de escalas lineares no qual possuem duas extremidades. O extremo esquerdo representando o extremo-negativo e o extremo direito representando o extremo-positivo. Cada questão era representada por uma afirmação e a resposta era representada no intervalo de 1 a 7, sendo 1 “discordo totalmente” e 7 “concordo fortemente”. Quanto mais próximo a alternativa marcada está da extremidade esquerda, mais o usuário discordava da frase, e quanto mais próximo a alternativa marcada está da extremidade direita, mais o usuário concordava com a frase.

As conclusões foram baseadas nas equações da métrica da avaliação de satisfação do usuário, são elas:

$$\text{Média Geral da Questão} = \frac{\sum (\text{Notas da Questão})}{\text{Quantidade de Avaliadores}} \quad (1)$$

$$\text{Média Individual da Seção} = \frac{\sum (\text{Notas das Questões da Seção})}{\text{Quantidade de Questões da Seção}} \quad (2)$$

$$\text{Média Geral da Seção} = \frac{\sum (\text{Média Individual da Seção})}{\text{Quantidade de Avaliações}} \quad (3)$$

$$\text{Média Geral da Avaliação} = \frac{\sum (\text{Média Geral da Seção})}{\text{Quantidade de Seções}} \quad (4)$$

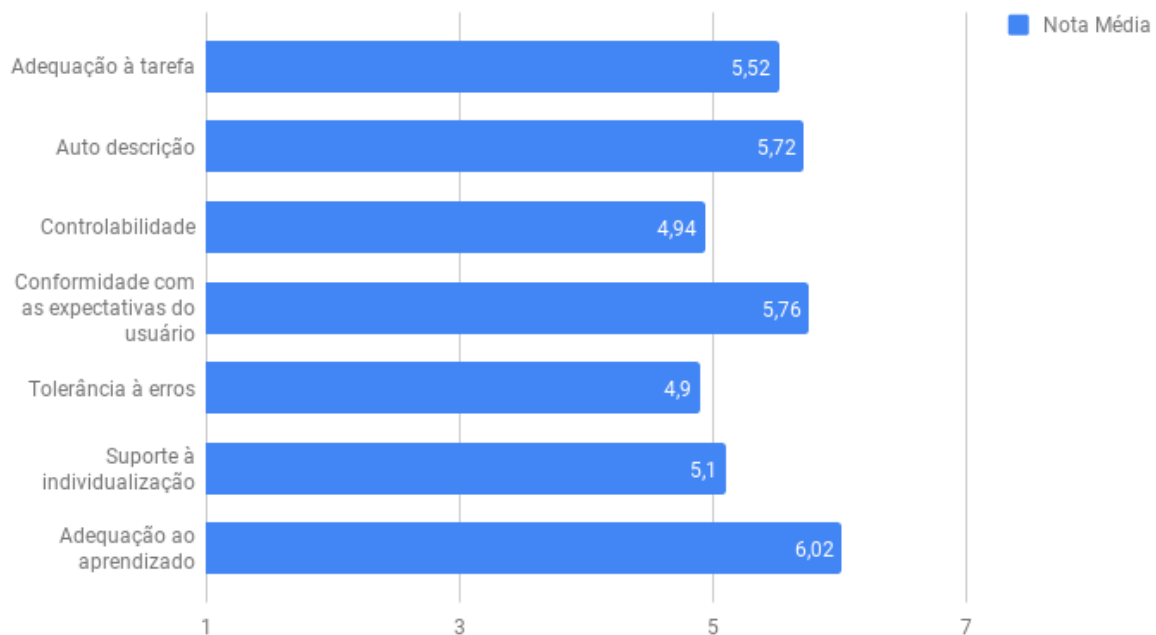
A Média Geral da Questão, representada na equação 1, pode ser obtida através do

somatório das notas das questões atribuídas por cada avaliador dividido pela quantidade de avaliadores. A equação 2 representa o cálculo da Média Individual da Seção, isto é, o somatório das notas das questões da seção atribuídas por um avaliador dividido pelo número de questões daquela seção. A Média Geral da Seção é o somatório das Médias Individuais da Seção de todas as avaliações dividido pelo número de avaliações realizadas, como mostra a equação 3. A Média Geral da Avaliação é o somatório das Médias Gerais das Seções dividido por 7 que é a Quantidade de Seções, como retrata a equação 4.

De acordo com a escala estabelecida, para os valores resultantes das equações, quanto mais próximo a 7, mais satisfeitos estavam os usuários com o aplicativo em relação aos indicadores desta questão, enquanto que mais próximo a 1, mais insatisfeitos estavam.

### 5.2.3 Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados da avaliação de Satisfação do Usuário. Nos cálculos, os valores finais foram aproximados para duas casas decimais.



**Figura 28:** Gráfico do resultado da média das seções da avaliação de satisfação de usuário

O gráfico da figura 28 apresenta as notas médias de cada seção. Dentre as 5 seções, a seção Adequação ao aprendizado obteve a maior média com o valor de 6,02 e a seção

Tolerância a erros teve a menor média com o valor de 4,90.

Nas próximas subseções serão apresentados os dados referentes à cada avaliação.

### 5.2.3.1 Adequação à tarefa

De acordo com a tabela 9, dentre as 5 questões dessa seção, a questão 5 obteve a maior média com o valor 6 e a questão 3 obteve a menor média com o valor de 4,8.

**Tabela 9: Média geral das questões da seção Adequação à tarefa**

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
<b>Média Geral</b>	5,7	5,4	4,8	5,7	6

A tabela 10 ilustra que, nesta seção, nenhuma das questões obteve nota 1, 2,00% das questões foram avaliadas com 2, 4,00% com 3, 24,00% com 4, 18,00% com 5, 14,00% com 6 e 38,00% com 7. Além disso, a média obtida foi de 5,52 e o desvio padrão da seção foi de 1,64.

**Tabela 10: Resultado da avaliação da seção Adequação à tarefa**

Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7	Média	Desvio padrão
0,00%	2,00%	4,00%	24,00%	18,00%	14,00%	38,00%	5,52	1,64

### 5.2.3.2 Auto descrição

De acordo com a tabela 11, dentre as 5 questões dessa seção, a questão 2 obteve a maior média com o valor 6 e a questão 5 obteve a menor média com o valor de 5,4.

**Tabela 11: Média geral das questões da seção Auto descrição**

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
<b>Média Geral</b>	5,6	6	5,9	5,7	5,4

A tabela 12 mostra que, nesta seção, nenhuma das questões obteve nota 1 e 2, 6,00% das questões foram avaliadas com 3, 16,00% com 4, 24,00% com 5, 8,00% com 6 e 46,00% com 7. Além disso, a média obtida foi de 5,72 e o desvio padrão da seção foi de 1,71.

**Tabela 12: Resultado da avaliação da seção Auto descrição**

Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7	Média	Desvio padrão
0,00%	0,00%	6,00%	16,00%	24,00%	8,00%	46,00%	5,72	1,71

### 5.2.3.3 Controlabilidade

De acordo com a tabela 13, dentre as 5 questões dessa seção, a questão 5 obteve a maior média com o valor 5,5 e a questão 1 obteve a menor média com o valor de 4,3.

**Tabela 13: Média geral das questões da seção Controlabilidade**

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
Média Geral	4,3	4,5	5,4	5	5,5

A tabela 14 mostra que, nesta seção, 6,00% das questões foram avaliadas com 1, 10,00% com 2, 6,00% com 3, 8,00% com 4, 28,00% com 5, 16,00% com 6 e 28,00% com 7. Além disso, a média obtida foi de 4,94 e o desvio padrão da seção foi de 1,29.

**Tabela 14: Resultado da avaliação da seção Controlabilidade**

Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7	Média	Desvio padrão
6.00%	10.00%	6.00%	8.00%	28.00%	16.00%	26.00%	4.94	1,29

### 5.2.3.4 Conformidade com as expectativas do usuário

De acordo com a tabela 15, dentre as 5 questões dessa seção, a questão 5 obteve a maior média com o valor 6,2 e a questão 2 obteve a menor média com o valor de 5,4.

**Tabela 15: Média geral das questões da seção Conformidade com as expectativas do usuário**

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
Média Geral	5,9	5,4	5,8	5,5	6,2

A tabela 16 ilustra que, nesta seção, nenhuma das questões obteve nota 1, 2,00% das questões foram avaliadas com 2, 4,00% com 3, 14,00% com 4, 18,00% com 5, 20,00% com 6

e 42,00% com 7. Além disso, a média obtida foi de 5,76 e o desvio padrão da seção foi de 1,61.

**Tabela 16: Resultado da avaliação da seção Conformidade com as expectativas do usuário**

Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7	Média	Desvio padrão
0.00%	2.00%	4.00%	14.00%	18.00%	20.00%	42.00%	5.76	1,61

#### 5.2.3.5 Tolerância a erros

De acordo com a tabela 17, dentre as 5 questões dessa seção, a questão 3 obteve a maior média com o valor 5,2 e a questão 5 obteve a menor média com o valor de 4,3.

**Tabela 17: Média geral das questões da seção Tolerância a erros**

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
Média Geral	5	5	5,2	5	4,3

A tabela 18 mostra que, nesta seção, 10,00% das questões foram avaliadas com 1, 6,00% com 2, 8,00% com 3, 14,00% com 4, 16,00% com 5, 14,00% com 6 e 32,00% com 7. Além disso, a média obtida foi de 4,9 e o desvio padrão da seção foi de 1,02.

**Tabela 18: Resultado da avaliação da seção Tolerância a erros**

Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7	Média	Desvio padrão
10.00%	6.00%	8.00%	14.00%	16.00%	14.00%	32.00%	4.9	1,02

#### 5.2.3.6 Suporte à individualização

De acordo com a tabela 19, dentre as 5 questões dessa seção, a questão 5 obteve a maior média com o valor 5,5 e a questão 1 obteve a menor média com o valor de 4,3.

**Tabela 19: Média geral das questões da seção Suporte à individualização**

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
Média Geral	4,3	5,4	5,4	4,9	5,5



A tabela 20 mostra que, nesta seção, 4,00% das questões foram avaliadas com 1, 4,00% com 2, 8,00% com 3, 20,00% com 4, 20,00% com 5, 14,00% com 6 e 30,00% com 7. Além disso, a média obtida foi de 5,1 e o desvio padrão da seção foi de 1,05.

**Tabela 20: Resultado da avaliação da seção Suporte à individualização**

Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7	Média	Desvio padrão
4.00%	4.00%	8.00%	20.00%	20.00%	14.00%	30.00%	5,1	1,05

#### 5.2.3.7 Adequação ao aprendizado

De acordo com a tabela 21, dentre as 5 questões dessa seção, a questão 4 obteve a maior média com o valor 6,5 e a questão 2 obteve a menor média com o valor de 4,9.

**Tabela 21: Média geral das questões da seção Adequação ao aprendizado**

	Questão 1	Questão 2	Questão 3	Questão 4	Questão 5
Média Geral	6,4	4,9	6	6,5	6,3

A tabela 22 mostra que, nesta seção, 4,00% das questões foram avaliadas com 1, 4,00% com 2, 4,00% com 3, 8,00% com 4, 4,00% com 5, 6,00% com 6 e 70,00% com 7. Além disso, a média obtida foi de 6,02 e o desvio padrão da seção foi de 2,43.

**Tabela 22: Resultado da avaliação da seção Adequação ao aprendizado**

Notas 1	Notas 2	Notas 3	Notas 4	Notas 5	Notas 6	Notas 7	Média	Desvio padrão
4.00%	4.00%	4.00%	8.00%	4.00%	6.00%	70.00%	6,02	2,43

#### 5.2.4 Discussão dos resultados

Os resultados apresentados indicam que todas as questões e seções apresentaram resultados de satisfação acima da nota intermediária, no caso 4. Além disso, podemos concluir que existem questões pontuais que podem melhorar, mas que, de modo geral, os usuários demonstraram-se satisfeitos, em todos os sete princípios medidos, com a usabilidade proposta pelo aplicativo VOCÊ Digital.

O aplicativo apresentou alguns problemas em relação às diferentes versões da plataforma Android, não sendo tolerante à alguns tipos de erros. Isso pode justificar o fato de que o princípio de Tolerância a erros obteve a menor média dentre os princípios avaliados. Em relação ao princípio de Adequação ao aprendizado, o aplicativo demonstrou bons resultados, tendo a maior nota média dentre os sete princípios avaliados, como apresenta o gráfico da figura 28. Apesar de não haver existido nenhum tipo de treinamento prévio à utilização do aplicativo por parte dos participantes da avaliação, eles conseguiram aprender, de forma rápida, a usufruir das principais funcionalidades.

## 6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Nesse trabalho foi apresentado uma proposta de aplicação móvel para escutas populares, utilizando o estudo de caso do Tribunal de Contas do Estado da Paraíba (TCE-PB), que tem como objetivo melhorar interação e comunicação entre a sociedade e os gestores públicos do estado da Paraíba, auxiliando nos processos de tomada de decisões públicas. Além disso, também foi realizado um estudo comparativo entre diferentes sistemas com propostas semelhantes, que serviu como uma das bases para o processo de identificação e especificação dos requisitos funcionais e não funcionais do aplicativo. Foi exposto também o projeto de arquitetura de alto nível da aplicação, juntamente com o projeto de interface de usuário. Por fim, foi realizado uma avaliação da proposta por meio de um plano de testes e também o grau de satisfação de usuário, obtendo resultados importantes para o prosseguimento do desenvolvimento do aplicativo.

O aplicativo VOCÊ Digital ainda está em fase de amadurecimento, portanto ele ainda não está disponível nas lojas de aplicativos Android (*Play Store*) e iOS (*App Store*), sendo previsto seu lançamento oficial no final do mês de Novembro de 2018 em um evento oficial do TCE-PB

A expectativa é que as contribuições deste trabalho auxiliem futuras melhorias de software, assim como a geração de novos requisitos. Algumas melhorias já identificadas e trabalhos futuros para o aplicativo foram:

- Criação de um *chat* entre o voluntário do controle social externo e o servidor do TCE-PB, no qual ele poderá entrar em contato de forma direta com o voluntário;
- Melhorar as mensagens de erros, provindas do servidor, exibidas para o usuário de forma que ele tenha totais condições de identificar o problema ocorrido;
- Ajustar alguns itens de interface que não possuem uma boa *affordance*, tornando a usabilidade confusa para o usuário;
- Efetuar testes em diferentes versões e dispositivos Android e iOS.

## REFERÊNCIAS

- [1] *History of the Web*. Disponível em: <<https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web>>, Acesso em: 15 Ago 2018. <https://webfoundation.org/about/vision/history-of-the-web>.
- [2] *Tribunal de Contas do Estado da Paraíba*. Disponível em: <<https://portal.tce.pb.gov.br/institucional>>, Acesso em: 15 Set 2018. <https://portal.tce.pb.gov.br/institucional>.
- [3] Brabham, Daren C: *Crowdsourcing the public participation process for planning projects*. Planning Theory, 8(3):242–262, 2009.
- [4] Dabit, Nader: *React Native in Action*. "Manning Publications Co", 2018.
- [5] Eisenman, Bonnie: *Learning React Native: Building Native Mobile Apps with JavaScript*. "O'Reilly Media, Inc.", 2015.
- [6] Eric Masiello, Jacob Friedmann: *Mastering React Native*. "Packt Publishing", 2017.
- [7] Facebook: *Flux - Application architecture for building user interfaces*. Disponível em: <<https://facebook.github.io/flux/docs/in-depth-overview.html#content>>, Acesso em: 1 Nov 2018. <https://facebook.github.io/flux/docs/in-depth-overview.html#content>.
- [8] Facebook: *React - a javascript library for building user interfaces*. Disponível em: <<https://reactjs.org>>, Acesso em: 1 Ago 2018. <https://reactjs.org>.
- [9] Facebook: *React native — a framework for building native apps using react*. Disponível em: <<https://facebook.github.io/react-native>>, Acesso em: 1 Ago 2018. <https://facebook.github.io/react-native>.
- [10] Gackenhimer, Cory: *Introducing flux: An application architecture for react*. Em *Introduction to React*, páginas 87–106. Springer, 2015.
- [11] Garrett, Jesse James *et al.*: *Ajax: A new approach to web applications*. 2005.

- [12] Hansson, Niclas e Tomas Vidhall: *Effects on performance and usability for cross-platform application development using React Native*, 2016.
- [13] Harvey, David e Adail Ubirajara Sobral: *Condição pós-moderna*, volume 2. Edições Loyola, 1992.
- [14] MAIA, F. N.: *Desenvolvimento, planejamento e Governança*. Disponível em: <[http://issuu.com/flavianevesmaia/docs/crowdurbanismo\\_enanpur/1](http://issuu.com/flavianevesmaia/docs/crowdurbanismo_enanpur/1)>, Acesso em: 15 Set 2018. [http://issuu.com/flavianevesmaia/docs/crowdurbanismo\\_enanpur/1](http://issuu.com/flavianevesmaia/docs/crowdurbanismo_enanpur/1).
- [15] Mardan, Azat: *React Quickly: Painless web apps with React, JSX, Redux, and GraphQL*. 2017.
- [16] Medeiros, Marco Aurélio *et al.*: *ISO 9241: uma proposta de utilização da norma para avaliação do grau de satisfação de usuários de software*. 1999.
- [17] Mikowski, Michael e Josh Powell: *Single page web applications: JavaScript end-to-end*. Manning Publications Co., 2013.
- [18] Oliveira, Álvaro de e David Amaral de Brito: *Living Labs: A experiência Portuguesa*. Revista iberoamericana de ciencia tecnología y sociedad, 8(23):201–229, 2013.
- [19] Stock, Ben, Martin Johns, Marius Steffens e Michael Backes: *How the Web Tangled Itself: Uncovering the History of Client-Side Web (In) Security*. 2017.
- [20] Webber, Jim, Savas Parastatidis e Ian Robinson: *REST in practice: Hypermedia and systems architecture*. "O'Reilly Media, Inc. , 2010.

# APÊNDICE A - Formulário Utilizado para Avaliação da Satisfação de Usuário

11/9/2018

Perfil do avaliador

## Perfil do avaliador

O objetivo deste formulário é efetuar um levantamento estatístico do perfil dos avaliadores do aplicativo VOCÊ DIGITAL. O anonimato é garantido. Ao responder este questionário você concorda em ceder as informações de forma voluntária.

**\*Obrigatório**

1. Qual a sua idade? \*

---

2. Qual o seu sexo? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Feminino  
☐ Masculino  
☐ Prefiro não dizer

3. Qual sua profissão? \*

---

4. Em uma escala de 1 a 7, sendo 1 péssima e 7 ótima, como você avalia sua habilidade com aplicações móveis? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Péssima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Ótima

5. Qual tipo de plataforma móvel você costuma utilizar? \*

*Marque todas que se aplicam.*

- ☐ Android  
☐ iOS  
☐ Outro: 

---

6. Você já utilizou algum aplicativo de escutas populares, semelhante ao VOCÊ DIGITAL? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- ☐ Sim  
☐ Não  
☐ Talvez

7. Em uma escala de 1 a 7, sendo 1 totalmente desnecessário e 7 extremamente importante, como você avalia a importância desse tipo de aplicativo na participação popular no processo de tomada de decisões públicas? \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Totalmente desnecessário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Extremamente importante

## Satisfação do usuário

Este questionário tem como objetivo fazer uma avaliação da satisfação do usuário. O anonimato é garantido. Ao responder este questionário você concorda em ceder as informações de forma voluntária. Analise as afirmações abaixo e veja se você discorda fortemente ou concorda fortemente. Caso você fique em dúvida se concorda ou discorda, aconselhamos a marcar a pontuação 4.

## Adequação à tarefa

OBJETIVO: Avalia se o software dá ao usuário suporte suficiente para que as tarefas sejam executadas de maneira eficiente e efetiva.

8. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é de fácil utilização \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

9. O aplicativo VOCÊ DIGITAL automatiza tarefas repetitivas de forma satisfatória \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

10. O aplicativo VOCÊ DIGITAL possui todas as funcionalidades necessárias para realizar o que foi proposto por ele de forma eficiente. \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

11. O aplicativo VOCÊ DIGITAL exige somente entrada de dados necessárias \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**12. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é apropriado para as necessidades do trabalho \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**Auto-descrição**

OBJETIVO: Avalia se cada passo do programa é imediatamente compreensível através de feedback do sistema ou através de explicações quando solicitadas.

**13. O aplicativo VOCÊ DIGITAL proporciona uma boa noção de seu conjunto de recursos \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**14. O aplicativo VOCÊ DIGITAL faz uso de abreviaturas ou símbolos de fácil entendimento nas máscaras ou menus \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**15. O aplicativo VOCÊ DIGITAL proporciona informações suficientes a respeito de quais valores de entradas são permitidos ou exigidos \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**16. O aplicativo VOCÊ DIGITAL oferece explicações sensíveis ao contexto quando solicitadas \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**17. O aplicativo VOCÊ DIGITAL proporciona explicações sensíveis ao contexto automaticamente \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente



## Controlabilidade

OBJETIVO: Avalia se o software permite que o usuário inicie e controle a direção e o ritmo da interação.

18. O aplicativo VOCÊ DIGITAL possibilita interromper o trabalho em qualquer ponto e retornar ao mesmo ponto posteriormente sem perda de dados \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

19. O aplicativo VOCÊ DIGITAL não força o usuário à executar uma sequência rígida e desnecessária de passos \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

20. O aplicativo VOCÊ DIGITAL suporta facilmente a troca de máscaras e menus individuais \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

21. O aplicativo VOCÊ DIGITAL possibilita que o usuário controle como e quais informações são apresentadas na tela \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

22. O aplicativo VOCÊ DIGITAL não interrompe desnecessariamente o fluxo de trabalho \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

## Conformidade com as expectativas do usuário

Avalia se o software é consistente e corresponde às características individuais do usuário como tarefa, conhecimento, educação, experiência e convenções usualmente aceitas.

**23. O aplicativo VOCÊ DIGITAL facilita a orientação do usuário devido a um projeto de interface padronizado \***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**24. O aplicativo VOCÊ DIGITAL está sempre proporcionando feedback indicando se um comando foi bem-sucedido ou não \***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**25. O aplicativo VOCÊ DIGITAL mantém o usuário informado de forma suficiente sobre a execução atual \***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**26. O aplicativo VOCÊ DIGITAL possui um tempo de resposta previsível \***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**27. O aplicativo VOCÊ DIGITAL possui uma forma de utilização uniforme a cada processo \***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

## Tolerância a Erros

OBJETIVO: Avalia se o software atinge os resultados esperados apesar de erros evidentes na entrada, requerendo nenhuma ou mínima ação corretiva por parte do usuário.

**28. O aplicativo VOCÊ DIGITAL possui mínimas consequências até nos grandes erros \***

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**29. O aplicativo VOCÊ DIGITAL informa de forma imediata a respeito de erros nas entradas \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**30. O aplicativo VOCÊ DIGITAL fornece mensagens de erro de fácil entendimento \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**31. O aplicativo VOCÊ DIGITAL demanda pouco esforço para correção de erros \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**32. O aplicativo VOCÊ DIGITAL proporciona informações adequadas sobre como solucionar eventuais erros \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**Suporte à individualização**

OBJETIVO: Avalia se o software é facilmente modificado de forma a adequar-se às necessidades das tarefas do usuário, preferências e experiência individuais.

**33. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é fácil ao usuário criar novas utilidades para ele \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

**34. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é facilmente adaptável ao estilo individual de trabalho do usuário \****Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

35. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é igualmente apropriado à usuários iniciantes e experientes uma vez que é facilmente adaptável ao nível de conhecimento do usuário. \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

36. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é, dentro de seu escopo, facilmente adaptável para diferentes tarefas. \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

37. O aplicativo VOCÊ DIGITAL tem uma tela fácil de adaptar às necessidades individuais do usuário \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

## Adequação ao Aprendizado

OBJETIVO: Avalia se o software suporta e guia o usuário no aprendizado do uso do sistema.

38. O aplicativo VOCÊ DIGITAL exige pouco tempo de aprendizagem \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

39. O aplicativo VOCÊ DIGITAL incentiva a experimentar novos recursos \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

40. O aplicativo VOCÊ DIGITAL não exige memorização de muitos detalhes \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

41. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é projetado de forma que o que é aprendido é facilmente memorizado \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

42. O aplicativo VOCÊ DIGITAL é fácil de aprender sem suporte externo ou até mesmo um manual. \*

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo fortemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo fortemente

Powered by

